This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google books

https://books.google.com

Google

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

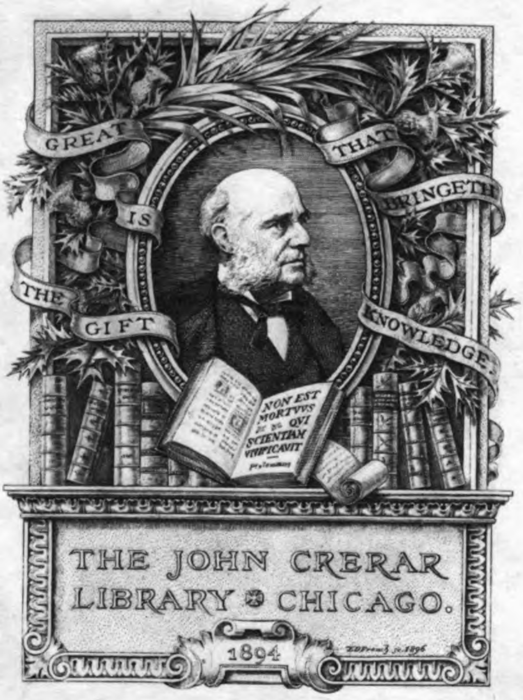
Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`



RETURN TO
WAREHOUSE

Digitized by Google

WAREHOUSE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XX^STE^ NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE GRONINGEN
OP 14, 15 EN 16 APRIL 1925

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1925

THE JOHN CRERAR LIBRARY

Digitized by Google

THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

Digitized by Google

HANDELINGEN VAN HET XX^{STE} NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

Digitized by Google

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XX[STE] NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE GRONINGEN
OP 14, 15 EN 16 APRIL 1925

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1925

Digitized by Google

INHOUD

	Blz.
Opgaven omtrent vorige congressen	X
Bestuur van het 20e congres	XI
Regelingscommissie	XI
Financieele commissie	XII
Bibliotheek-commissie	XII
Besturen van afdeelingen en onderafdeelingen	XIII
Bureau	XIV
Lijst van vereenigingen bedoeld in art. 15, 2e lid van het Huishoudelijk Reglement	XV
Reglement	XVII
Huishoudelijk reglement	XXII
Alphabetische lijst der leden	XXVIII

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING
14 April 1925.

Opening van het congres	1
Rede van den algemeenen voorzitter J. F. van Bemmelen: *Over het verband tusschen één- en meercelligen en over de tweezijdige symmetrie der levende wezens*	8
Rede van P. Zeeman: *Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde*	34
Verslag van den 1en algemeenen secretaris D. Coelingh	52
Verslag van den algemeenen penningmeester L. P. de Bussy	53
Verslagen der financieele commissie	55
Verslag en rekening der bibliotheekcommissie	56
Aanwijzing der gemeente, waar het volgend congres zal bijeenkomen	58
Benoeming van een algemeenen penningmeester	59

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING
15 April 1925.

Mededeeling van de namen van de voorzitters der afdeelingen en der onderafdeelingen voor het 21e congres; dubbeltallen voor de financieele commissie	60
Benoeming van 2 leden van het algemeen bestuur van het 21e congres	60
Rede van J. Boeke: *Het probleem van den vorm*	60
Rede van H. Wortman: *De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee*	81
Sluiting van het congres	100

L 506.961
/
573259
Digitized by Google

AFDEELINGSVERGADERINGEN.

EERSTE AFDEELING Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

Blz.

Vergadering voor de Schei- en Natuurkunde en van de geheele afdeeling op 15 April te 9 uur 103

Het aantoonen van Lanthaan in Cerium door mejuffr. N. H. J. M. Voogd 103

De grenswet voor het geleidingsvermogen en de diffusie van sterke electrolyten door H. R. Bruins 105

De „physische zuiverheid" van stoffen door E. Cohen 106

Eenige opmerkingen over de bepaling van kristalstructuren volgens de methode van Debije en Scherrer door A. E. van Arkel 107

Isotopes and the Periodic Law, door F. W. Aston 108

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde op 15 April van 9-11 uur 110

Over de toepassing van conforme afbeeldingen in de theorie der turbines door J. M. Burgers 110

Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald, door B. van der Pol Jr 112

Invloed van de deformatie van ionen op de eigenschappen van kristallen, door M. J. Druyvesteyn 114

Voorloopige mededeeling betreffende een slinger met eigen demping, door F. A. Vening Meinesz 115

Vergadering over een paedagogisch onderwerp onder leiding van het bestuur der onderafdeeling voor Wiskunde op 15 April te 2 uur 117

Over de waarde van grondig wiskunde-onderwijs voor alle leerlingen van scholen voor middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs, door E. J. Dijksterhuis 117

Vergadering van de onderafdeeling voor Scheikunde op 16 April te 9 uur 134

De specifieke refractie in homologe reeksen door N. Schoorl 134

Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische verbindingen, door H. J. Backer 137

De toestand van electrolyten in oplossing, door A. H. W. Aten 139

Bijdrage tot de photochemie der triphenylmethaanverbindingen, door I. Lifschitz 140

De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen, door H. C. J. Tendeloo 142

Draadsolen in de levende natuur, door G. C. Heringa 143

Onderzoekingen over caoutchouc en zijn uitrekbaarheid, door J. R. Katz 145

Digitized by Google

Blz.

Onderzoekingen over de additie van water en van halogeenwaterstof aan aethyleen en propyleen, door J. P. WIBAUT 146
De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten, door S. I. VLES.... 147
De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten van oxyzuren, door I. M. KOLTHOFF 148

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskunde op 16 April te 9 uur 151
Over stabilisatie door gyroscopische krachten, door H. J. E. BETH...... 151
De meetkunde der puntenparen in het platte vlak, door G. SCHAAKE 152
Een stelling betreffende de singuliere punten van zekere machtreeksen op den convergentiecirkel, door H. D. KLOOSTERMAN 153
Over afgeleide functies van een reëele veranderlijke, door J. WOLFF...... 154
Ueber L.-Minimalflächen, von W. BLASCHKE 155

Vergadering der onderafdeeling voor Natuurkunde op 16 April te 9 uur 157
Had de duikboot van Drebbel eene critische diepte?, door H. A. NABER 157
Het spectrum van neon in het uiterste ultraviolet, door G. HERTZ...... 158
De bouw van het Lanthaan-spectrum, door S. GOUDSMIT.............. 159
Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee, door F. A. VENING MEINESZ 160
Proeven over zwaarte en traagheid, door A. D. FOKKER................ 162
De wisselwerking tusschen stof en straling, door H. A. KRAMERS...... 164

TWEEDE AFDEELING Biologische Wetenschappen

Vergadering der geheele afdeeling op 15 April te 9 uur 168
Eenige erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's, door J. A. HONING 168
Over de erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch, door G. P. FRETS.. 170
De erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen in verband met andere erfelijke factoren, door M. J. SIRKS 171
De schieters in de suikerbieten, door K. TJEBBES.................... 172
Het voorkomen en de beteekenis van mangaan in plant en dier, door D. H. WESTER 174

Vergadering der onderafdeeling voor Plantkunde op 16 April te 9 uur 176
Experimenteele morphologie en haar toepassing, door Mej. M. C. VERSLUYS 176
De radium-groeireactie van één cel, door Mej. I. LUYTEN.............. 176
De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten en de invloed hiervan op den bloei dezer gewassen, door E. VAN SLOGTEREN. 179

Digitized by Google

Blz.

Over soortsbastaarden in het geslacht Rumex in verband met het soortsbegrip bij de Phanerogamen, door B. H. DANSER 182
De bacteriologische verwerking van aardappelpulp, door F. C. GERRITSEN 183
De bloem van het geslacht Polygonum als inleiding tot de studie van de Angiospermenbloem in het algemeen, door J. C. SCHOUTE 185

Vergadering der onderafdeeling voor Dierkunde op 16 April te 9 uur 186
Het ontstaan en de aard der kollagene bindweefselfibrillen, door G. C. HERINGA 186
De tegenwoordige stand van het probleem der kopsegmentatie bij de gewervelde dieren, door R. BRINK 188

☛ Voor de voordrachten van G. A. F. MOLENGRAAFF en L. F. DE BEAUFORT zie de 4e Afdeeling.

DERDE AFDEELING Geneeskundige Wetenschappen

Vergadering der geheele afdeeling op 15 April te 9 uur 193
Over de beteekenis der psychotische verschijnselen en van de Röntgenologische schedelveranderingen bij hersengezwellen, door C. WINKLER 193
Over heelkundige behandeling van hersengezwellen, door H. J. LAMERIS 195
Over Tumor Cerebri, door E. HAMMER 197
Discussie 198
Constellatie en functie der serumeiwitten in verband met de uitkomsten van eenige serologische onderzoekingen, door G. KAPSENBERG 201
Bijdrage tot de studie der darmmotiliteit, door E. LAUWERS 202
Uitslag van het onderzoek van een twintigtal aorta-aneurysmata. Demonstratie van pathologisch-anatomische praeparaten, door A. DE GROODT 203
Over den samenhang van geestelijke en lichamelijke processen, door A. A. WEINBERG 205
De operatieve behandeling van de kleine prostaat, door G. VAN HOUTUM 207

Klinische demonstraties op 15 April te 2½ uur 209
Over chronische metritis, door G. C. NYHOFF 209
Plaatsbepaling van ruggemergstumoren, door E. D. WIERSMA 211
Hartafwijkingen, door L. POLAK DANIELS 211
Totale doorboring van den slokdarm ?, door C. E. BENJAMINS 211
Ventielstenose, door C. E. BENJAMINS 212
Röntgenfoto's van patiënten met brochi-ektasiën, door S. KEYSER 212

Vergadering der derde afdeeling op 16 April te 9 uur 214
Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes, door A. A. HYMANS VAN DEN BERGH 214

Digitized by Google

Blz.

De physiologische zijde van het diabetes-vraagstuk, door I. SNAPPER.... 217
Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bepaling van urobiline in bloed, urine, faeces, enz., door J. TH. PETERS 224
Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bloedsuikerbepaling geschikt voor toepassing in de algemeene praktijk, door J. TH. PETERS...... 226
Actieve immuniseering tegen diphtherie, door H. ALDERSHOFF........ 229
Eenvoudige pneumatische methode ter gelijktijdige registratie van de polskromme en haar eerste en tweede afgeleide krommen, door J. C. L. GODEFROY 232
Constitutievraagstukken in de verloskunde en de gynaecologie, door R. REMMELTS.. 232
Ontwikkelingsvragen, door S. T. BOK 234
De behandeling der neurosen door middel van een bijzonderen vorm der kathartisch-hypnotische methode, door H. BREUKINK 236
Over klinische proeven met bulbocapnine, door H. DE JONG........... 237

Vergadering van de onderafdeeling voor Diergeneeskunde op 16 April te 9 uur................ 240

De bacteriophaag van d'Hérelle in de diergeneeskunde, door L. DE BLIECK 240
Electrometrisch vleeschonderzoek door A. DIEMONT Jr................ 246
Röntgendiagnostiek bij huisdieren, door A. KLARENBEEK............ 248
Bijdrage tot de kennis van de ontwikkeling van Ascaris equorum, door E. A. R. F. BAUDET.. 250
Melkziekte bij rund en schaap, door W. TEN HOOPEN.............. 251
De waarde van de oogreactie door middel van indruppelen met tuberculine in den bindvlieszak voor de onderkenning en de bestrijding van tuberculose onder rundvee, door A. VEENBAAS...................... 254
Een systematisch onderzoek naar de waarde van de kleine-plantculturen volgens W. D. Frost voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk, door A. CLARENBURG................................ 257

VIERDE AFDEELING Geologisch-geografische Wetenschappen

Vergadering op 15 April to 9 uur................. 258

Over den bouw en het voorkomen van hoogvenen in Nederland, door J. VAN BAREN.. 258
Grenzhorizont und Klimaschwankungen, door C. A. WEBER.......... 260
Het gebied ten oosten van den Hondsrug vóór de veenvorming, door P. KRUIZINGA 261
De veenbruggen in Oostelijk Drenthe, door W. H. A. WESSELINK...... 264
De ligging der archaeologica in de hoogvenen van Oostelijk Drenthe, door A. E. VAN GIFFEN.. 265

Digitized by Google

Blz.

Vergadering op 16 April te 9 uur 268

Fossiele duinen, door G. J. A. MULDER 268

Een onoplosbaar vraagstuk, door L. VAN VUUREN 269

Het ontstaan van vuursteenen, door TH. REINHOLD 271

Eenige resultaten van 's Rijks Geologische Kaarteering in Twenthe, door H. D. M. BURCK 273

Wegener's hypothese van de horizontale beweging van continenten in haar tegenwoordigen vorm, door G. A. F. MOLENGRAAFF 275

De beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeographie, door L. F. DE BEAUFORT 279

Alfabetische naamlijst van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan 286

OPGAVEN OMTRENT VORIGE CONGRESSEN :

1e Congres	30 Sept.-2 Oct.	1887	te	*Amsterdam.*	Voorz.	B. J. STOKVIS.
2e	,,	26—28 April	1889	,,	*Leiden.*	,,	W. F. R. SURINGAR
3e	,,	3— 5 April	1891	,,	*Utrecht.*	,,	H. SNELLEN.
4e	,,	7— 9 April	1893	,,	*Groningen.*	,,	A. P. FOKKER.
5e	,,	19—21 April	1895	,,	*Amsterdam.*	,,	J. H. VAN 'T HOFF.
6e	,,	23—25 April	1897	,,	*Delft.*	,,	J. M. TELDERS.
7e	,,	6— 9 April	1899	,,	*Haarlem.*	,,	J. BOSSCHA.
8e	,,	11—14 April	1901	,,	*Rotterdam.*	,,	H. KLINKERT.
9e	,,	16—19 April	1903	,,	*'s Hage.*	,,	A. A.W. HUBRECHT
10e	,,	27—29 April	1905	,,	*Arnhem.*	,,	A. C. H. MOLL.
11e	,,	4— 6 April	1907	,,	*Leiden.*	,,	H. A. LORENTZ.
12e	,,	15—17 April	1909	,,	*Utrecht.*	,,	C. A. PEKELHARING
13e	,,	20—22 April	1911	,,	*Groningen.*	,	K. F. WENCKEBACH
14e	,,	27—29 Maart	1913	,,	*Delft.*	,,	W. K. BEHRENS.
15e	,,	8—10 April	1915	,,	*Amsterdam.*	,,	M. STRAUB.
16e	,,	12—14 April	1917	,,	*'s Hage.*	,,	R. A. VAN SANDICK.
17e	,,	24—26 April	1919	,,	*Leiden.*	,,	W. NOLEN.
18e	,,	31 Mrt.-2 April	1921	,,	*Utrecht.*	,,	E. COHEN.
19e	,,	5— 7 April	1923	,,	*Maastricht.*	,,	C. H. H. SPRONCK.

Digitized by Google

BESCHERMHEER :

Z. K. H. DE PRINS DER NEDERLANDEN, Hertog van Mecklenburg.

EEREVOORZITTER :

Zijne Excellentie Dr. J. TH. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

BESTUUR :

J. F. VAN BEMMELEN, Groningen, *Algemeene Voorzitter.*
G. C. NIJHOFF, Groningen, *Algemeene Ondervoorzitter.*
D. COELINGH, Bussum, 1e *Algemeene Secretaris.*
B. K. BOOM, Amsterdam, 2e *Algemeene Secretaris.*
L. P. DE BUSSY, Baarn, *Algemeene Penningmeester.*
F. M. JAEGER, Groningen. }
J. C. SCHOUTE, Groningen, }
C. F. A. KOCH, Groningen, } *Voorzitters der afdeelingen.*
A. E. VAN GIFFEN, Groningen, }
J. KOOPER, Groningen.
J. HEIDEMA, Groningen.

REGELINGS-COMMISSIE :

Eereleden :

Jhr. Mr. Dr. E. TJARDA VAN STARKENBORGH STACHOUWER, Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen.

Jhr. Mr. Dr. L. H. N. BOSCH RIDDER VAN ROSENTHAL, Burgemeester van Groningen.

Mr. Dr. C. C. GEERTSEMA, President-Curator der Rijksuniversiteit te Groningen.

Mr. B. TEN BRUGGEN CATE, Secretaris van Curatoren der Rijksuniversiteit te Groningen.

Prof. Dr. F. M. TH. BÖHL, Rector Magnificus der Rijksuniversiteit te Groningen.

Mr. A. W. ROMKES, Deken van de Orde van Advocaten te Groningen.

A. I. CATZ, Wethouder van Groningen.

Digitized by Google

Leden :

E. SMIT, ANzn., Voorzitter van het Bestuur van den Schouwburg, *Voorzitter.*

Prof. Dr. G. C. NIJHOFF, *Ondervoorzitter.*

Mej. J. L. VAN HOORN, Leerares aan het Gymnasium, *Secretaris.*

Mr. J. SIERTSEMA, Advocaat en Procureur, *Secretaris.*

Jhr. Mr. J. HORA FEITH, Directeur der Incassobank, *Penningmeester.*

J. EKHARD BOS, Penningmeester der Vereeniging voor Vreemdelingenverkeer, *Commissaris voor huisvesting.*

J. KOOPER, Hoofdingenieur v. d. Prov. Waterstaat.

Dr. A. E. VAN GIFFEN, Directeur van het Biologisch-Archaeologisch Instituut.

J. HEIDEMA, Directeur der Middelbare Landbouwschool.

Mej. M. J. VAN LESSEN, Presidente der Gron. Vrouw. Stud. Club Magna Pete.

J. S. SINNIGHE DAMSTÉ, Rector van het Gron. Stud. Corps Vindicat atque Polit.

T. A. STAAL, Praeses der Medische Faculteitsvereeniging.

S. B. HOOGHOUDT, Praeses der Natuur-Philosophische Faculteitsvereeniging.

FINANCIËELE COMMISSIE :

L. F. DE BEAUFORT.
E. COHEN.
J. C. COSTERUS.
M. C. F. J. COSYN.
C. C. DELPRAT.
W. P. C. ZEEMAN.

BIBLIOTHEEK-COMMISSIE :

J. F. VAN BEMMELEN.
C. C. DELPRAT.
W. DE HAAS.
A. A. NIJLAND.
TH. WEEVERS.
J. P. WIBAUT.
H. ZWAARDEMAKER.

Digitized by Google

AFDEELINGSBESTUREN:

Eerste afdeeling, Wis- en Natuurkundige Wetenschappen.

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*
W. VAN DER WOUDE, *Ondervoorzitter.*
F. ZERNIKE, *Ondervoorzitter.*
L. VAN ITALLIE.
P. TERPSTRA, *Secretaris.*
P. KOETS, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Scheikunde.

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*
H. J. BACKER, *Ondervoorzitter.*
P. KOETS, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskunde.

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter.*
J. WOLFF, *Ondervoorzitter.*
D. S. HEINSMA, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Natuurkunde.

F. ZERNIKE, *Voorzitter.*
C. SCHOUTE, *Ondervoorzitter.*
P. A. OKKEN, *Secretaris.*
W. VAN WETTUM, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde.

J. A. SCHOUTEN, *Voorzitter.*
J. TH. VAN DER LINDEN VAN SPRANKHUYSEN, *Secretaris.*

Tweede afdeeling, Biologische Wetenschappen.

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
J. VERSLUYS, *Ondervoorzitter.*
JOS. P. CREMERS.
Mej. T. TAMMES.
J. J. BEYER, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Plantkunde.

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
Mej. T. TAMMES, *Ondervoorzitster*
TH. WEEVERS.
J. J. BEYER, *Secretaris.*

Digitized by Google

Onderafdeeling voor Dierkunde.

J. VERSLUYS, *Voorzitter.*
JOS. P. CREMERS, *Obdervoorzitter.*
P. N. VAN KAMPEN.
R. BRINK, *Secretaris.*

Derde afdeeling, Geneeskundige Wetenschappen.

C. F. A. KOCH, *Voorzitter.*
L. POLAK DANIËLS, *Ondervoorzitter.*
E. D. WIERSMA, *Ondervoorzitter.*
J. VAN GULIK, *Secretaris.*
J. DOYER, *Secretaris.*

Onderafdeeling voor Diergeneeskunde.

L. DE BLIECK, *Voorzitter.*
W. TEN HOOPEN, *Ondervoorzitter.*
H. A. VERMEULEN, *Secretaris.*

Vierde afdeeling, Geologisch-Geografische Wetenschappen.

A. E. VAN GIFFEN, *Voorzitter.*
P. TESCH, *Ondervoorzitter.*
L. RUTTEN.
H. ZONDERVAN, *Secretaris.*
P. KRUIZINGA, *Secretaris.*

BUREAU:

Mejuffr. J. L. VAN HOORN.
Mr. J. SIERTSEMA.
T. A. STAAL.
S. B. HOOGHOUDT.

Digitized by Google

Lijst van wetenschappelijke vereenigingen, behoorende tot het gebied van de verschillende afdeelingen van het Congres

(*Art.* 28, 2*e al. en Art.* 29 *b van het reglement*).

1e AFDEELING.

Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk: „Een onvermoeide arbeid komt alles te boven".
Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.
Nederlandsche Chemische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging ter bevordering der Pharmacie.
Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

2e AFDEELING.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
Nederlandsche Botanische Vereeniging.
Nederlandsche Entomologische Vereeniging.
Nederlandsche Ornithologische Vereeniging.
Nederlandsche Anthropologische Vereeniging.
Nederlandsche Mycologische Vereeniging.
Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Mikrobiologie.

3e AFDEELING.

Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst.
Nederlandsche Vereeniging van Dermatologen.
Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie
Nederlandsche Gynaecologische Vereeniging.
Nederlandsche Heelkundige Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Paediatrie.
Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging
Nederlandsche Oogheelkundige Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Psychiatrie en Neurologie.
Nederlandsche Vereeniging voor Pathologie.

4e AFDEELING.

Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.
Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.

Digitized by Google

Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie.

Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut."

Maatschappij ter Bevordering van het Natuurkundig Onderzoek van de Nederlandsche Koloniën.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië.

Batak-Instituut te Leiden.

Oost-Sumatra-Instituut te Amsterdam.

Bali-Instituut te Leiden.

Voorts behoort tot het gebied van meer dan één afdeeling:

Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, welks secties met de 1e-3e afdeelingen overeenkomen.

Het bestuur acht het zeer wel mogelijk, dat deze lijst zal blijken niet volledig te zijn. Het verzoekt besturen van wetenschappelijke vereenigingen, die op deze lijst vermelding wenschen, daarvan mededeeling te doen.

Digitized by Google

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres"

I. *Algemeene Bepalingen.*

ART. 1. De vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres" stelt zich ten doel de bevordering van de natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland. Zij heeft haar zetel te Amsterdam en is aangegaan voor den tijd van 29 jaar en 11 maanden, te rekenen van den dag der oprichting zijnde 16 April 1887.

Bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt zij opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaar.

ART. 2. Dat doel tracht zij te bereiken:

a. door het houden van congressen;

b. door het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, Nederlandsch-Indië, Suriname en Curacao, en wel in het bijzonder door het verleenen van geldelijken steun aan onderzoekers.

ART. 3. De vereeniging bestaät uit:

a. eereleden, op voorstel van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten;

b. leden voor het leven, die door storting van een som in eens alle rechten van leden verkregen hebben;

c. leden, die door aanmelding bij het algemeen bestuur tot de vereeniging zijn toegetreden en een jaarlijksche bijdrage betalen;

d. tijdelijke leden, die door aanmelding bij het algemeen

Digitized by Google

bestuur tegen betaling van een geldelijke bijdrage voor één congres toetreden.

Het lidmaatschap onder *c* eindigt door overlijden en door opzegging; dat onder *d* eindigt vanzelf bij het einde van het congres.

Art. 4. Het vereenigingsjaar valt samen met het kalenderjaar.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

Art. 5. De vereeniging wordt in en buiten rechten vertegenwoordigd door het algemeen bestuur, bestaande uit:

a. een algemeenen voorzitter,
b. een algemeenen ondervoorzitter,
c. een 1en algemeenen secretaris,
d. een 2en algemeenen secretaris,
e. een algemeenen penningmeester,
f. de voorzitters der nader te noemen afdeelingen, en
g. nog twee leden.

Art. 6. Op elk congres kiest de algemeene vergadering nadat zij de gemeente heeft aangewezen waar het volgend congres zal bijeenkomen, twee leden van het algemeen bestuur voor het volgend congres, bij voorkeur uit de in die gemeente woonachtige leden.

Art. 7. Deze 2 leden, de algemeene secretarissen, de algemeene penningmeester en de voorzitters der afdeelingen noodigen nog twee leden uit, om in het algemeen bestuur zitting te nemen.

Art. 8. Het aldus voorloopig samengestelde bestuur kiest uit de 4 leden, die volgens artt. 6 en 7 gekozen zijn, een algemeenen voorzitter en een algemeenen ondervoorzitter.

Art. 9. De algemeene secretarissen en de algemeene penningmeester worden door de algemeene vergadering gekozen uit dubbeltallen, door het algemeen bestuur opgemaakt.

Zij hebben 6 jaar zitting en zijn herkiesbaar.

Op elk congres heeft de verkiezing van één hunner volgens rooster plaats.

De andere leden van het algemeen bestuur hebben ten hoogste twee jaar zitting.

Digitized by Google

Art. 10. Het algemeen bestuur stelt elk jaar, nadat het het verslag van de financieele commissie over het geldelijk beheer van den penningmeester ontvangen heeft, de rekening vast en ontheft daardoor den penningmeester van zijn verantwoordelijkheid voor de aldus vastgestelde rekening.

Art. 11. Vóór het einde van het kalenderjaar, waarin een congres is gehouden, draagt het algemeen bestuur zijn functiën over aan het nieuwe bestuur.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

Art. 12. De congressen worden gehouden om de 2 jaar op den tijd en de plaats door het vorig congres bepaald. Van elk congres worden „Handelingen" uitgegeven.

Art. 13. Buiten de congressen kan het algemeen bestuur nog buitengewone algemeene vergaderingen uitschrijven. Het roept zulk een vergadering samen als tenminste 50 leden dat aanvragen.

Art. 14. Elk congres heeft vier afdeelingen.

De eerste is die voor de wis- en natuurkundige, de tweede die voor de biologische, de derde die voor de geneeskundige, de vierde die voor de geologisch-geografische wetenschappen.

Art. 15. Een afdeeling kan in onderafdeelingen worden gesplitst.

Art. 16. Elke afdeeling en elke onderafdeeling kiest in een harer vergaderingen haar voorzitter voor het volgend congres.

Blijkt na het congres de gekozene de benoeming niet aan te nemen of ontstaat tusschen twee congressen een vacature, dan voorziet het algemeen bestuur hierin.

De andere leden van de besturen der afdeelingen en der onderafdeelingen worden door het algemeen bestuur benoemd.

Art. 17. Ieder lid der vereeniging heeft toegang tot de vergaderingen van alle afdeelingen en onderafdeelingen en kan daarin aan de gedachtenwisselingen en stemmingen deelnemen.

Digitized by Google

IV. *Van de Financieele Commissie. Van het bevorderen en aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. Er is een financieele commissie. Zij bestaat uit 6 leden, gekozen door allen in art. 3 onder *a*, *b* en *c* genoemd. Het lidmaatschap dezer commissie is niet vereenigbaar met dat van het algemeen bestuur.

ART. 19. De financieele commissie onderzoekt de jaarlijksche rekening van den algemeenen penningmeester en brengt daarover verslag uit aan het algemeen bestuur en aan de algemeene vergadering.

Zij adviseert dit bestuur over aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek.

ART. 20. De algemeene vergadering van het congres beslist over deze aanvragen op voorstel van het algemeen bestuur.

Als een aanvraag inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden en de beslissing niet uitgesteld kan worden, kan onder voorwaarden — vast te stellen bij het huishoudelijk reglement — daarover beslist worden door het algemeen bestuur.

V. *Slotbepalingen.*

ART. 21. Ter uitvoering van de voorschriften van dit reglement stelt de algemeene vergadering een huishoudelijk reglement vast, dat in geen enkel opzicht strijdt met dit reglement.

Het huishoudelijk reglement kan door elke algemeene vergadering gewijzigd worden, mits de wijzigingsvoorstellen bij de oproeping voor de vergadering zijn verzonden.

Over omstandigheden, waarin noch het reglement, noch het huishoudelijk reglement voorziet, beslist het algemeen bestuur voorloopig. Het onderwerpt die beslissing aan de goedkeuring der eerstvolgende algemeene vergadering.

ART. 22. De vereeniging kan alleen worden ontbonden als daartoe besloten wordt door ten minste $\frac{3}{4}$ der aanwezige leden in een met dat doel uitgeschreven algemeene vergadering, waarin tenminste een derde der leden tegenwoordig

Digitized by Google

zijn. Is dit aantal niet aanwezig, dan kan tot opheffing besloten worden in een nieuwe algemeene vergadering, die na tenminste 2 weken en binnen een maand samenkomt en wel als tenminste ¾ der uitgebrachte stemmen zich voor de ontbinding uitspreekt.

ART. 23. Elke herziening van dit reglement wordt voorbereid door een commissie bestaande uit den voorzitter van het laatstgehouden congres, den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester en vier leden der vereeniging, door de afdeelingen op het laatstgehouden congres hiervoor aangewezen.

ART. 24. Een gewijzigd reglement treedt in werking, onmiddellijk nadat daarop de koninklijke goedkeuring is verkregen.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het tweede congres te Leiden op 26 *April* 1889 ; *gewijzigd in de eerste algemeene vergadering van het derde congres te Utrecht op* 3 *April* 1891 ; *herzien in de eerste algemeene vergadering van het vijfde congres te Amsterdam op* 19 *April* 1895, *in de tweede algemeene vergadering van het zevende congres te Haarlem op* 8 *April* 1899, *in de eerste algemeene vergadering van het tiende congres te Arnhem op* 27 *April* 1905, *in de tweede algemeene vergadering van het elfde congres te Leiden op* 6 *April* 1907, *in de tweede algemeene vergadering van het dertiende congres te Groningen op* 21 *April* 1911, *in de buitengewone algemeene vergadering op* 28 *October* 1916 *te Amsterdam, in de eerste algemeene vergadering van het zestiende congres te 's Gravenhage op* 12 *April* 1917 *en in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op* 5 *April* 1923.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e *Algemeene Secretaris.*

De vereeniging is als rechtspersoon erkend bij Koninklijke Besluiten van 12 October 1896 No. 41, van 24 Juli 1907 No. 73, van 13 November 1911 No. 69, van 20 November 1916 No. 43, van 14 Januari 1918 No. 66 en van 30 Augustus 1923 No. 44.

Digitized by Google

HUISHOUDELIJK REGLEMENT

I. *Algemeene Bepalingen.*

Art. 1. Lid voor het leven wordt men door het storten van honderd gulden of meer in de kas der vereeniging. Men krijgt daardoor alle rechten van leden.

Leden verbinden zich tot wederopzeggens, doch voor ten minste twee achtereenvolgende jaren tot het betalen van een jaarlijksche bijdrage van drie gulden. Zij ontvangen een exemplaar van de „Handelingen" gratis.

Tijdelijke leden betalen voor het bijwonen van één congres vier gulden. Zij kunnen tegen betaling van drie gulden over een exemplaar der „Handelingen" beschikken.

Art. 2. Het algemeen bestuur kan op voet van wederkeerigheid leden van buitenlandsche gelijksoortige vereenigingen als tijdelijke leden tot een congres toelaten.

Art. 3. Leden, die bij het einde van het loopende jaar hun lidmaatschap wenschen te doen eindigen, moeten daarvan vóór 1 December aan den penningmeester kennis geven.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

Art. 4. De 1e algemeene secretaris houdt de notulen der algemeene vergaderingen en der vergaderingen van het algemeen bestuur. Hij stelt een tweejaarlijksch verslag op en zorgt voor de uitgave der „Handelingen". Hij voert de briefwisseling van het algemeen bestuur en bewaart het archief. Hij zendt het programma van het congres aan alle leden ten minste twee weken voor het begin van het congres. Zoodra een nieuw algemeen bestuur zich gevormd heeft, maakt hij de samenstelling er van in de bladen bekend.

Digitized by Google

Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 5. De 2e algemeene secretaris is den 1en secretaris bij diens werkzaamheden behulpzaam en vervangt hem bij ontstentenis. Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

ART. 6. De algemeene penningmeester int alle bijdragen, schenkingen en erflatingen. Hij beheert de geldmiddelen en brengt er op elk congres namens het algemeen bestuur verslag over uit.

ART. 7. Aan de leden van het algemeen bestuur, van de financieele commissie, van andere — door de algemeene vergadering of door het algemeen bestuur benoemde — commissiën en aan — door het algemeen bestuur uitgenoodigde — sprekers kan door het algemeen bestuur vergoeding van reiskosten worden toegekend. Zij zenden daartoe hun voorschottenrekening vóór 1 November aan den algemeenen penningmeester.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 8. Tot de werkzaamheden van de algemeene vergaderingen der congressen behooren:

a. Openingsrede van den algemeenen voorzitter en andere wetenschappelijke voordrachten;

b. tweejaarlijksche verslagen van den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester, de financieele commissie en andere commissiën;

c. bespreking en beslissing over de aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek;

d. bepaling van tijd en plaats van het volgend congres;

e. benoeming van leden van het algemeen bestuur, ingevolge artt. 6 en 9 van het reglement.

ART. 9. In de algemeene vergadering volgt op de wetenschappelijke voordrachten geen bespreking.

ART. 10. Het bestuur eener afdeeling vormt een nieuwe

Digitized by Google

onderafdeeling, als het dit wenschelijk acht of als 25 leden het verzoeken.

Het algemeen bestuur wijst den voorzitter eener nieuwe onderafdeeling aan.

Art. 11. Het bestuur eener niet-gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit nog vier leden, waaronder een ondervoorzitter en twee secretarissen. Eén hunner is zoo mogelijk lid van het vorige bestuur.

Art. 12. Het bestuur eener gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, de voorzitters der onderafdeelingen en een secretaris.

Art. 13. Het bestuur eener onderafdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, een ondervoorzitter en een secretaris.

Art. 14. De bestuursleden der afdeelingen en der onderafdeelingen — buiten de voorzitters — zijn in den regel woonachtig in de gemeente, waar het congres gehouden wordt. Zij kunnen achtereenvolgens niet langer dan vier jaar zitting hebben.

Art. 15. Het bestuur eener afdeeling kan vertegenwoordigers van vereenigingen die zich wijden aan de beoefening van wetenschappen die tot haar gebied behooren, benoemen tot buitengewoon bestuurslid. Het kan deze buitengewone bestuursleden uitnoodigen aan de bestuursvergaderingen ter voorbereiding van de werkzaamheden der afdeeling deel te nemen.

Een lijst van wetenschappelijke vereenigingen — naar de afdeelingen ingedeeld — wordt door het algemeen bestuur samengesteld en bijgehouden.

Art. 16. Voor buitengewone algemeene vergaderingen worden de leden ten minste twee weken te voren opgeroepen.

Art. 17. Alle stemmingen over personen geschieden met gesloten briefjes, tenzij het bestuur voorstelt van dit voorschrift af te wijken en geen der aanwezige leden zich hiertegen verzet.

De meerderheid der stemmen beslist. Bij staking der stemmen beslist het lot.

Digitized by Google

IV. *Van de Financieele en andere Commissiën. Van het Bevorderen en Aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

ART. 18. De leden der financieele commissie worden voor 6 jaar benoemd uit dubbeltallen, waarvan het algemeen bestuur er twee en elk der afdeelingen er één opmaakt.

Op elk congres treden volgens rooster twee leden af. Zij zijn niet terstond herkiesbaar. Treedt een lid af, gekozen uit een dubbeltal, dat door het algemeen bestuur of een afdeeling is opgemaakt, dan draagt het algemeen bestuur of de afdeeling een nieuw dubbeltal voor.

Binnen twee weken na de sluiting van het congres zendt de 1e algemeene secretaris aan elk lid der vereeniging een stembiljet met deze dubbeltallen. De terugzending der biljetten kan plaats hebben totdat één maand na de sluiting van het congres is verstreken.

De uitslag der stemming wordt in de „Handelingen" bekend gemaakt.

ART. 19. Voor het onderzoek van het geldelijk beheer van den algemeenen penningmeester vergadert de financieele commissie in Januari of Februari. Zij stelt haar verslag omtrent dit beheer en haar advies omtrent aanvragen om geldelijken steun vast in tegenwoordigheid van den algemeenen penningmeester.

ART. 20. Aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek moeten geteekend zijn door ten minste drie leden. Zij moeten om op een congres behandeld te kunnen worden ten minste 90 dagen vóór de opening van dat congres bij het algemeen bestuur zijn ingekomen.

ART. 21. Het advies van de financieele commissie aan het algemeen bestuur en het voorstel van dat bestuur aan de algemeene vergadering — bedoeld in art. 19, 2e lid en art. 20, 1e lid van het reglement — worden ten minste twee weken vóór het congres aan alle leden toegezonden.

ART. 22. Voor een gunstige beschikking op een aanvraag, die inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden, wordt een gunstig advies der financieele commissie en in een daartoe belegde vergadering van het algemeen bestuur de instemming van twee-derde der aanwezige leden vereischt.

Digitized by Google

De som, waarover het algemeen bestuur op deze wijze tusschen twee congressen kan beschikken, bedraagt in het geheel ten hoogste duizend gulden.

ART. 23. Alle boekwerken, instrumenten of andere wetenschappelijke voorwerpen met gelden der vereeniging aangekocht, blijven het eigendom der vereeniging.

Worden deze voorwerpen niet langer gebruikt voor het onderzoek, waarvoor zij aangeschaft zijn, dan kan het algemeen bestuur ze aan een wetenschappelijke inrichting, die daarvoor naar zijn meening het meest in aanmerking komt, in bruikleen geven met dien verstande, dat het ze voor een ander doel kan opvragen, zoo daartoe aanleiding bestaat.

ART. 24. De algemeene vergadering en het algemeen bestuur kunnen voor bijzondere doeleinden vaste commissiën benoemen. De werkwijze dier commissiën, de rooster van aftreding en de wijze van aanvulling worden bij het benoemingsbesluit geregeld, met dien verstande, dat een deel van de leden op elk congres aftreedt en niet terstond herkiesbaar is.

V. *Van de Handelingen.*

ART. 25. Vóór het einde van het jaar, waarin een congres is gehouden, verschijnen de „Handelingen".

Deze „Handelingen" bevatten:

a. de lijst der bestuurderen en der leden;
b. de lijst der vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van dit Huishoudelijk Reglement;
c. de voordrachten, gehouden in de algemeene vergaderingen;
d. een verslag van hetgeen in de afdeelingen en de onderafdeelingen verhandeld is;
e. de notulen der algemeene vergaderingen;
f. de verslagen van den 1en algemeenen secretaris, van den algemeenen penningmeester, van de financieele commissie en van andere commissiën.

ART. 26. Op voorstel van de besturen der afdeelingen en onderafdeelingen beslist het algemeen bestuur over hetgeen in de verslagen, bedoeld onder *d*, zal worden opgenomen.

Digitized by Google

Het algemeen bestuur stelt den omvang van de verslagen der voordrachten vast.

Houtsneden, platen, foto's, enz. worden niet in de „Handelingen" opgenomen dan op kosten der sprekers.

ART. 27. De sprekers stellen vóór de sluiting van het congres aan den betrokken secretaris het verslag van hun voordracht ter hand.

ART. 28. De secretarissen der afdeelingen en der onderafdeelingen zenden binnen een week na de sluiting van een congres hun verslag en de verslagen der voordrachten aan den 1en algemeenen secretaris.

ART. 29. Is van een voordracht het verslag niet tijdig bij den 1en algemeenen secretaris ingediend, dan neemt hij uitsluitend den titel daarvan in de „Handelingen" op.

ART. 30. Zij, die aan de bespreking over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen — als zij wenschen dat hun opmerkingen in het verslag worden opgenomen — onmiddellijk na de vergadering een kort verslag van het gesprokene aan een der secretarissen ter hand.

ART. 31. Mededeelingen, die reeds vóór het congres in druk zijn verschenen, worden niet in de „Handelingen" opgenomen.

ART. 32. Ieder spreker ontvangt één drukproef. Is de verbeterde proef niet binnen een week weer in het bezit van den 1en algemeenen secretaris, dan zorgt deze voor de verbetering. Buitengewone verbetering komt voor rekening van den schrijver.

ART. 33. De schrijvers kunnen op tijdige aanvraag bij den 1en algemeenen secretaris vijf en twintig overdrukken van hun stuk kosteloos verkrijgen.

ART. 34. De „Handelingen" zijn verkrijgbaar tegen zes gulden per deel.

Leden kunnen — voor zoover de voorraad strekt — oudere deelen verkrijgen tegen drie gulden per deel.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e *Algemeene Secretaris.*

Digitized by Google

LIJST DER LEDEN.

DECEMBER 1925

EERELID:

Dr. C. Kerbert, *Amsterdam.*

LEDEN:

A.

Aardenne, G. W. van, *Dordrecht.*
Aardenne, M. V. van, *Rotterdam.*
Abendanon, E. C., *Nunspeet.*
Aberson, J. H., *Wageningen.*
Alberts, Mej. M., *Groningen.*
Aldershoff, Dr. H., *Utrecht.*
Andel, J. van, *'s Hage.*
Andel, J. van den, *Haarlem.*
Ankersmit, O. A., *Delft.*
Arisz, L., *'s Hage.*
Arkel, Dr. A. E. van, *Eindhoven.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *'s Hage.*
Assen, Dr. J. van, *Delft.*
Assen Jr., J. van, *Rotterdam.*
Aten, Dr. A. H. W., *Hilversum.*
Attema, Dr. J. J., *'s Hage.*
Auer, A. Fagginger, *Groningen.*

B.

Backer, Dr. H. J., *Groningen.*
Bak, H. N. J., *Utrecht.*
Bakhuyzen, Dr. W. H. v. d. Sande, *Eindhoven.*
Bakker, Dr. A. J. C. J. P., *Heerlen.*
Bakker, Dr. D. L., *Wageningen.*
Bakker, Dr. G., *'s Hage.*
Bakker, Ir. G. J. Th., *'s Hage.*
Bakker, Dr. N., *Santpoort.*
Balen, C. L. van, *Amsterdam.*
Balen Blanken, Dr. G. C. v., *Spanbroek.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van, *Amsterdam.*
Baren, J. van, *Wageningen.*
Barendrecht, Dr. K. H. J., *Hilversum.*
Barge, Dr. J. A. J., *Leiden.*
Barger, G., *Edinburgh.*
Barrau, Dr. J. A., *Groningen.*
Basenau, Dr. F., *Amsterdam.*
Bastert, Mej. Chr., *Amsterdam.*
Baucke, H., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. E. A. R. F., *Utrecht.*
Bäumer, W. A., *Amsterdam.*
Beaufort, Dr. L. F. de, *Amersfoort.*
Beckman, Dr. I. Wiardi, *Nijmegen.*
Beekman, Dr. J. W., *Groningen.*
Beekman, Dr. W. L., *Groningen.*
Behrens, Ir. W. K., *Delft.*

Digitized by Google

Beker, Dr. J. C., *Arnhem.*
Bemmelen, Dr. J. F. v., *Groningen.*
Bemmelen, Dr. W. van, *Den Haag.*
Benders, A. M., *Bakkum* (*N.-H.*)
Benjamins, Dr. C. E., *Groningen.*
Bense. C. L., *'s Hage.*
Berckmans, Dr. V. S. F., *Maastricht.*
Berg, Dr. J. B. A. M. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. J. C. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. L. M. van den, *Groningen.*
Berg, Dr. M. R. Heynsius van den, *Amsterdam.*
Berg, Dr. W. van den, *Haarlem.*
Bergansius, Dr. F. L., *Leiden.*
Berger, Dr., *'s Hage.*
Berghege, E. J. G. W., *Enschedé.*
Berkelbach van de Sprenkel, H., *Bilthoven.*
Bervoets, Dr. H., *Zeist.*
Beth, Dr. H. J. E., *Deventer.*
Beucker Andreae, J. H., *'s Hage.*
Beukers, Dr. A. C. M., *Tilburg.*
Beusekom, H. L. van, *Bloemendaal.*
Beyer, J. J., *Groningen.*
Beijerinck, Dr. M. W., *Gorsel.*
Beyers, J. A., *Utrecht.*
Bibliotheek der Landbouwhoogeschool, *Wageningen.*
Bierens de Haan, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Bierens de Haan, Dr. P., *Utrecht.*
Bierhaalder, D., *Baarn.*
Biezeno, C. B., *Delft.*
Bilderbeek—van Meurs, Mevr. Dr. H. B., *Dordrecht.*
Bilt, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Binger, A., *Vught.*
Binnerts, Dr. A., *'s Hage.*
Birkhoff, Dr. R., *Voorscho'en.*
Birnie, Dr. S., *Rotterdam.*
Blaauw, Dr. A. H., *Wageningen.*
Blankevoort, Ir. C., *Maastricht.*
Blankevoort Nz., Ir. C., *Heerlen.*
Blaisse, J., *Amsterdam.*
Blanksma, Dr. J. J., *Leiden.*
Bleeker, Mej. J. C., *Wageningen.*
Bleeker, Mej. C. E., *Utrecht.*
Bleesing, E., *Zandvoort.*
Blieck, Dr. L. de, *Zeist.*
Bloeme, Dr. P. J. L. de, *Laren* (*N.-H.*).
Bloemen, A., *Roermond.*
Bloemen, K. P. A. H., *Beek* (*L.*)
Bloemen, L. J. H., *Roermond.*
Blok, Dr. D. J., *Oegstgeest.*
Blomberg, Dr. J., *'s Hage.*
Blöte, H. W., *Leiden.*
Blyenburg, Dr. W. P. Hubert van, *Utrecht.*
Boeke, Dr. J., *Utrecht.*
Boekelman, Dr. W. A., *Utrecht.*
Boelman, A. B., *Utrecht.*
Boer, Dr. S. de, *Amsterdam.*
Boer, S. B. de, *Utrecht.*
Boer, Dr. M. den, *Utrecht.*
Boerman, W. E., *Rotterdam.*
Böeseken, Dr. J., *Delft.*
Böeseken, M. J. H., *Sappemeer.*
Boevé, H. J., *Rotterdam.*
Bogtstra, F. N., *Groningen.*
Boissevain, Mej. Dr. M., *Zandvoort.*
Bok, S. T., *Amsterdam.*
Boldingh, Dr. G. Hondius, *Amsterdam.*
Boldingh, W. Hondius, *Eindhoven.*
Boldingh, Dr. I., *Buitenzorg* (*Java*).
Bolk, Dr. L., *Amsterdam.*
Bolle, Mej. P. C., *Baarn.*
Bolt, Dr. M., *Groningen.*

Digitized by Google

Bolten, Dr. G. C., *'s Hage.*
Bone, H. B., *Amsterdam.*
Bonebakker, Dr. A., *Amsterdam.*
Bonnema, Dr. J. H., *Groningen.*
Boom, Dr. B. K., *Amsterdam.*
Boonacker, A. A., *Groningen.*
Boonacker, Dr. H. J. M., *Leiden.*
Borgesius, Dr. A. H., *'s Hage.*
Bornwater, Dr. J. Th., *Overveen.*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bosch, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Bosch, Dr. J. C. van den, *Steenwijk.*
Boschma, Dr., H., *Oegstgeest.*
Bosman, Ir. A. G., *Leiden.*
Botke, Dr. J., *Groningen.*
Bottema, O., *Hengelo (O.)*
Bouma, Dr. G., *Sneek.*
Bouma, Dr. N. G., *Groningen.*
Bouman, Dr. K. H., *Amsterdam.*
Bouman, Dr. L., *Amsterdam.*
Bouman, Dr. Z. P., *Amsterdam.*
Bouwers, Dr. A., *Eindhoven.*
Bouwman, Dr. E., *Amsterdam.*
Bouwman, H. P., *Rotterdam.*
Bouwman, Dr. W., *Schiedam.*
Braat, Dr. H., *Arnhem.*
Brandes, Dr. S., *'s Hage.*
Breemen, Dr. J. F. L. v., *Amsterdam.*
Bremekamp, Dr. H., *Delft.*
Brester, A., *Utrecht.*
Brester, C. J., *Rotterdam.*
Breukink, H., *Utrecht.*
Brink, R., *Groningen.*
Broek, Dr. A. J. P. van den, *Utrecht.*
Broeke, Dr. A. E. ten, *Utrecht.*
Brouwer, Dr. B., *Amsterdam.*
Brouwer, Dr. H. A., *Rijswijk (Z.-H.)*
Brouwer, Dr. L. E. J., *Blaricum.*
Brückmann, Ir. H. W. L., *Delft.*
Bruigom, M. J., *'s Hage.*
Bruin, F. L. de, *Amsterdam.*
Bruin, G. de, *Ouderkerk a/d. Amstel.*
Bruin, Dr. J. de, *Amsterdam.*
Bruining, Dr. J., *Leiden.*
Bruins, Mej. Dr. E. D., *'s Hage.*
Bruins, Dr. H. R., *Utrecht.*
Bruins, B., *Eenrum.*
Bruyn, C. de, *'s Hage.*
Bruijn, Mej. L. H. G. de, *Wageningen.*
Bruyn, Mej. J. B., *Aznhem.*
Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *'s Hage.*
Bruyne, Dr. C. de, *Gent (België).*
Buchem, F. S. P. van, *Maastricht.*
Büchner, Dr. E. H., *Amsterdam.*
Burck, Ir. H. D. M., *Haarlem.*
Burg, B. van der, *Wageningen.*
Burger, Dr. G. C. E., *Utrecht.*
Burger, Dr. H., *Amsterdam.*
Burger, Dr. H. C., *Utrecht.*
Burgerhout, Dr. H., *Rotterdam.*
Burgers, Dr. J. M., *Delft.*
Burkom, Dr. J. H. van, *'s Hage.*
Burlet, Dr. M. de, *Bilthoven.*
Bussy, Dr. L. P. de, *Baarn.*
Buytendijk, Dr. L. J. J., *Groningen.*
Bijl, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Bijleveld, Dr. M. C. A., *Heemstede.*
Bijtel Jr., Dr. J., *Amsterdam.*
Bijvoet, J. M., *Velsen.*
Bijvoet, W. F., *Bussum.*

C.

Calcar, Dr. R. P. van, *Leiden.*
Calkoen Azn., Dr. H. J., *Dieren.*
Cannegieter, Dr. H. G., *de Bilt.*
Cappelle, H. C. van, *Rotterdam.*
Cappellen, D. van, *Amsterdam.*
Carrière, A., *'s Hage.*
Carstens, Dr. J. H. G., *Utrecht.*

Digitized by Google

Castelein, A. K., *Amsterdam.*
Cate, Dr. M. J. ten, *Amsterdam.*
Catenius, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Cath, S. J., *Amsterdam.*
Cats, Ir. A., *Leeuwarden.*
Charbon, G. A., *Arnhem.*
Chateleux, Dr. P. J. L. de, *Arnhem.*
Chijs, A. van der, *Amsterdam.*
Cittert, Dr. P. H. van, *Utrecht.*
Clarenburg, A., *Utrecht.*
Clay, Dr. J., *Bandoeng* (*N.-I.*)
Clercq, G. de, *Schiedam.*
Cleyndert, Jr., P. C., *Gouda.*
Cloux, J. Ch. du, *Delft.*
Cluysenaar, Dr. J. L., *'s Hage.*
Cocheret, Dr. D. H., *Arnhem.*
Coebergh, Dr. J. B. M., *Utrecht.*
Coelingh, Dr. D., *Bussum.*
Cohen, Dr. Ernst, *Utrecht.*
Cohen, I. S., *Rotterdam.*
Cohen, Dr. N. H., *Amsterdam.*
Cohen, Dr. S. S., *Rotterdam.*
Cohen Stuart, Dr. C. P., *Buitenzorg* (*Ned.-Indië*).
Cohen Tervaert, Dr. D. G., *Utrecht.*
Comte, Dr. A. Le, *Hilversum.*
Cool Jr., Wouter, *Semarang* (*O.-I.*)
Coops Jr., J., *'s Hage.*
Corput, Dr. J. G. van der, *Groningen.*
Coster, Dr. D., *Groningen.*
Costerus, Dr. J. C., *Hilversum.*
Cosijn, M. C. F. J., *Leiden.*
Cramer, Dr. C. D., *Utrecht.*
Cramer, P. J. J. H. M., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Cremers, Jos. P., *Maastricht.*
Cremers, *Heerlen* (*L.*).
Creveld, Dr. S. van, *Amsterdam.*
Crobach, L. J. H. H., *Heerlen.*
Crommelin, Dr. C. A., *Leiden.*
Cunaeus, Dr. E. H. J., *Utrecht.*

D.

Dalfsen, Dr. B. M. van, *Helder.*
Dalhuisen, Mej. Dr. A. A., *Amsterdam.*
Dam, A. S. van, *Veendam.*
Dam, M. J. van, *Doorn.*
Dam, Dr. W. van, *Hoorn.*
Dammerman, Dr. K. W., *Buitenzorg* (*Ned. Indië*).
Danser, Dr. B. H., *Amsterdam.*
Dantuma, R. S., *Groningen.*
Debije, Dr. P., *Zürich* (*Zwitserland*).
Deelman, Dr. H. T., *Groningen.*
Deknatel, J. W., *'s Hage.*
Delden, A. van, *Rotterdam.*
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Denekamp, Dr. E. J., *'s Hage.*
Dentz, Mej. M. J., *Utrecht.*
Deumens, Dr. A., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Diemont Jr., A., *Nijmegen.*
Dieperink, J. W., *Wageningen.*
Dietz, Dr. P. J. Ph., *Oegstgeest.*
Dippel, C. J., *Groningen.*
Directeur van den Gemeentelijken Geneeskundigen Dienst, *'s Hage.*
Dobberke, Dr. J. L., *Arnhem.*
Dool, Dr. J. A. A., *Lisse.*
Doorenbos, Dr. M. P., *Hazerswoude.*
Doorman, G., *'s Hage.*
Dorgelo, H. B., *Eindhoven.*
Dorgelo, W. F., *Geldermalsen.*
Dorp, Dr. G. C. A. v., *Katwijk a. Zee.*
Dorp Jr., Dr. W. A. van, *Naarden.*
Dorssen, Dr. S. van, *Deventer.*
Dorsman, Dr. C., *Heemstede.*
Douwes Dekker, K., *Utrecht.*

Digitized by Google

Doyer, D., *Baarn.*
Doyer, Dr. J., *Zutphen.*
Doyer, Mej. Dr. L. C., *Wageningen.*
Driebergen, Ir. H., *Balikpapan (Oostkust Borneo).*
Driessen, Dr. L. F., *Amsterdam.*
Droog, Dr. E. A. M., *Heemstede.*
Droogleever Fortuyn, Dr. A. B., *Oegstgeest.*
Droste, Dr. J., *Leiden.*
Druyvesteyn, M. J., *Groningen.*
Dubois, Dr. E., *Haarlem.*
Dubois, J. M. V. G., *Venlo.*
Duffels, J. A., *Heerlen (L.)*
Duin, L. van, *Utrecht.*
Duquesne, Dr. M. H. L. J., *Roermond.*
Dusser de Barenne, Dr. J. G., *Utrecht.*
Duysens, Dr. E., *Heerlen (L.)*
Dyck, W. J. D. van, *Utrecht.*
Dijk, Dr. G. van, *de Bilt.*
Dijk, K. H. van, *Amsterdam.*
Dijkhuizen, A. K., *Groningen.*
Dijksterhuis, Dr. E. J., *Oisterwijk (N.-Br.).*
Dijkstra, D. W., *Rotterdam.*

E.

Ebbenhorst Tengbergen, J. van, *Amsterdam.*
Eck, Dr. J. J. van, *Leiden.*
Eden, Dr. P. H. van, *Amsterdam.*
Eek, J. W. van, *'s Hage.*
Eekelen, G. van, *Winterswijk.*
Eekeren, H. J. van, *Zeist.*
Egidius, Dr. Th. F., *Utrecht.*
Ehrenfest, Dr. P., *Leiden.*
Eibergen, P., *Groningen.*
Einthoven, Dr. W., *Leiden.*
Eldering, Mej. F. J., *Amsterdam.*
Elders, C., *'s Hage.*
Elias, Jhr. Dr. G. J., *Delft.*
Elias, Dr. J. Ph., *Rotterdam.*
Elias, Dr. S., *Rotterdam.*
Elings, S. B., *Groningen.*
Elion, Dr. H., *'s Hage.*
Emden, Dr. J. E. G. v., *'s Hage.*
Emmen, Ir. J., *Rotterdam.*
Engelhard, Dr. J. L. B., *Utrecht.*
Engelkes, Dr. H., *Utrecht.*
Enklaar van Guericke, F. A., *'s Hage.*
Enthoven, Dr. P. H., *Amsterdam.*
Entz, Dr. G., *Utrecht.*
Erkelens, W. P. J., *Rotterdam.*
Erp, Dr. H. van, *Haarlem.*
Erp, L. J. M. van, *Geldrop.*
Escher, Dr. B. G., *Leiden.*
Euwe, M., *Rotterdam.*
Euwen, Dr. C., *Arnhem.*
Euwes, Dr. P. C. J., *Amsterdam.*
Everdingen, Dr. E. van, *de Bilt.*
Everts, Ir. S. G., *'s Hage.*
Eyk, Dr. C. van, *Ginneken.*
Eykman, Dr. C., *Utrecht.*

F.

Faber, Ir. F. J., *'s Hage.*
Faber, Dr. N., *'s Hage.*
Fabius, Dr. G., *Arnhem.*
Faille, Dr. C. J. Baart de la, *Arnhem.*
Faille, Dr. J. M. Baart de la, *Utrecht.*
Falkenhagen, Dr. J. H. M., *'s Hage.*
Feen Jr., P. J. van der, *Domburg.*
Feenstra, Dr. T. P., *Utrecht.*
Feldmann, C., *Delft.*
Felix, Dr. C. H., *'s Hage.*
Feltkamp, Dr. T. E. W., *Amsterdam.*
Feringa, Dr. K. J., *Groningen.*

Digitized by Google

Filippo, Dr. J. D., *'s Hage.*
Flamant, *Esch (L.)*
Flohil, C., *Numansdorp.*
Fluiter, D. de, *Schildwolde.*
Fockens, P., *Rotterdam.*
Fokker, Dr. A. D., *Delft.*
Folmer, Mej. H. J., *Groningen.*
Folpmers, Dr. T., *Bergen op Zoom.*
Frank E., *Haarlem.*
Frank, J., *Hengelo (O.).*
Fransen, Dr. J. W. P., *Groningen.*
Franzie, Dr. M., *'s Hage.*
Freie, H., *Zuidlaren.*
Frenkel, F. S., *Utrecht.*
Frets, G. P., *Poortugaal.*
Frings, F. M., *Heerlen (L.).*
Funke, H. Ch , *Arnhem.*
Furnée, Dr. A. L. C., *'s Hage.*

G.

Gaarenstroom, G. F., *Amsterdam.*
Gangelen, G. van, *'s Hage.*
Genderen Stort, E. A. van, *Rijswijk (Z.-H.).*
Gerrits, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Gerth, Dr. H., *Leiden.*
Geus, Dr. G. A. de, *'s Hage.*
Gey van Pittius, C. F., *'s Hage.*
Gezelle Meerburg, Dr. G. T., *Amsterdam.*
Giffen, Dr. A. E. van, *Groningen.*
Gillavry, Dr. D. Mac., *Amsterdam.*
Giltay, Dr. E., *Wageningen.*
Ginneken, Dr. P. J. H. van, *Bergen. op Zoom.*
Godefroy, Dr. J. Ch., *Amsterdam.*
Goedewagen, M. A. J., *Groningen.*
Goedhart, J., *Groningen.*
Goekoop, G., *Leiden.*
Goethals, A. L. J., *Amsterdam.*
Goethart, Dr. J. W. Ch., *Leiden.*
Goldsmit, Dr. E., *Amsterdam.*
Goossens, Dr. J. W. H., *Maastricht.*
Goot, Dr. D. H. van der, *'s Hage.*
Gorcum, W. C. van, *Rotterdam.*
Gorter, Dr. E., *Oegstgeest.*
Goteling Vinnis, Dr. E. W., *'s Hage.*
Gottlieb, J., *Tiel.*
Goudsmit, S., *Den Haag.*
Graaf, C. de, *Utrecht.*
Graaff, W. C. de, *Utrecht.*
Graftdijk, Mej. Dr. J. M., *'s Hage.*
Groen, A. van der, *Amsterdam.*
Groeneveld, W., *Groningen.*
Groenewegen, R., *Rotterdam.*
Groodt, Dr. A. de, *Antwerpen (België).*
Groot, Dr. H., *Bussum.*
Groot, H. J., *Driebergen.*
Groot, Dr. H. de, *Utrecht.*
Groot Jr., Dr. J. de, *'s Hage.*
Groot, Dr. W. F. de, *'s Hage.*
Groothof, Dr., *Rumpen (L.).*
Gruting, D. V., *Katwijk aan Zee.*
Grutterink, Mej. A., *Rotterdam.*
Grutterink, J. A., *'s Hage.*
Grijns, Dr. G., *Wageningen.*
Guffroy, Dr. G. F., *'s Hage.*
Gulik, Dr. D. van, *Wageningen.*
Gulik, J. van, *Groningen.*
Gundel, E., *Amsterdam.*

H.

Haaften, Dr. A. W. van, *Nijmegen.*
Haaften, Dr. M. van, *Amsterdam.*
Haagensmit, J. W. A., *Utrecht.*
Haak, Dr. J. J., *Haarlem.*
Haalmeyer, Dr. B. P., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Haan, H. de, *Groningen.*
Haan, Dr. J. de, *Groningen.*
Haan, Dr. T. de, *Utrecht.*
Haas, F. W. C. de, *Sneek.*
Haas, Dr. H. K. de, *Rotterdam.*
Haas, Dr. M. de, *Delft.*
Haas, Dr. W. G. de, *Utrecht.*
Haas, Dr. W. J. de, *Leiden.*
Haersolte, J. W. J. Baron van, *'s Hage.*
Haga, Dr. H., *Zeist.*
Halbertsma, Ir. H. P. N., *Utrecht.*
Hallo, Dr. H. S., *Delft.*
Hamaker, Dr. H. G., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. L., *Dordrecht.*
Hamburger, Mej. W., *Utrecht.*
Hammer, E., *Amsterdam.*
Hankes Drielsma, Dr. J., *'s Hage.*
Hannema, Dr. L. S., *Rotterdam.*
Hanneman, J., *Velsen.*
Hardenberg, E. F., *'s Hage.*
Hardenbroek van Ammerstol, A. H. Baron van, *Haarlem.*
Harst, Dr. J. G. van der, *Utrecht.*
Harst, P. L. van der, *Rysenburg* (*U.*)
Hart, Dr. H. J., *Amsterdam.*
Hartog, Dr. C. M., *'s Hage.*
Hartogh, Dr. D., *Amsterdam.*
Hartogh, Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogh Jr., Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogs, Dr. J. C., *Arnhem.*
Hartsema, Mej. Dr. A. M., *München* (*Beieren*).
Haseth Moller, Ph. T. de, *Amsterdam.*
Hasselt, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Hasselt, Dr. J. A. van, *Amsterdam.*
Haverschmidt, J., *Utrecht.*
Hazelhoff, Dr. F. F., *Groningen.*
Heeg, Dr. S., *Zeist.*
Heelsbergen, Dr. T. van, *Utrecht.*
Heerdt, B., *Veendam.*
Heerdt, Dr. J. ter, *Culemborg.*
Hees, C. A. van, *Delft.*
Heide, Dr. J. K. v. d., *Amsterdam.*
Heidema, J., *Groningen.*
Heidinga, H., *Groningen.*
Heilbron, Dr. L. G., *Amsterdam.*
Heimans, J., *Amsterdam.*
Heineke Jr., D., *Hillegersberg.*
Heinsma, D. S., *Groningen.*
Heintz, Dr. A. J. W., *Apeldoorn.*
Hekma, Dr. E., *Hoorn.*
Helm, I. J. van den, *Amersfoort.*
Helwig—Herckenrath, Mevr. A., *Amsterdam.*
Helwig, Dr. P. I., *Amsterdam.*
Hendriks, Dr. A., *'s Hage.*
Hengeveld, Dr. F. M. C., *Rotterdam.*
Henkes, J. C., *'s Hage.*
Henket, Ir. H. A., *Boxtel.*
Herder, A. den, *Amsterdam.*
Heringa, Dr. G. C., *Utrecht.*
Hermans, Dr. Ir. P. H., *Breda.*
Hertz, Dr. G., *Eindhoven.*
Herwaarden, C. F. van, *Klaaswaal.*
Herwerden, Mej. Dr. M. v., *Utrecht.*
Hesselink, Dr. W. F., *Arnhem.*
Hesterman, Dr. C., *Amsterdam.*
Heteren, Dr. W. J. van, *Utrecht.*
Hetterschij, Dr. C. W. G., *Groningen.*
Heukelom, Dr. Ir. G. W. van, *Bilthoven.*
Heuvel Rijnders, Ir. H. van den, *Haarlem.*
Heuvelink, Ir. H. J., *Delft.*
Heux, Dr. J. W. le, *Utrecht.*
Heijbroek, R., *Baarn.*
Heyermans, Dr. L., *Amsterdam.*
Heijnen, P. H., *Deventer.*
Hietink, Ir. A. H. J., *Rijsenburg* (*U.*)

Digitized by Google

Hillen, Th., *Arnhem.*
Hingst, Mej. J., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Hinte, J. van, *Amsterdam.*
Hissink, Mej. A. C., *Amsterdam.*
Hissink, Dr. D. J., *Groningen.*
Hobma, L., *Driebergen.*
Hoeden, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Hoeffelman, H. A., *'s Hage.*
Hoefnagel, K., *Utrecht.*
Hoek, H. C. J., *Heerlen* (*L.*).
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoekstra, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Hoeneveld, G., *Leeuwarden.*
Hoeve, Dr. J. van der, *Leiden.*
Hoeven Jr., Dr. H. v. d., *Utrecht.*
Hoeven, Dr. J. van der, *Eefde bij Zutphen.*
Hoeven, Dr. P. C. T. v. d., *Leiden.*
Hoeven Leonhard, Dr. J. v. d., *Amsterdam.*
Hoff, J. J., *Leiden.*
Hoff, H. L. M. van der, *Sittard* (*L.*).
Hoffmann, Dr. A. C. A., *Gouda.*
Hofman, J. J., *'s Hage.*
Hogeweg, Ir. J. L., *Utrecht.*
Hol, Mej. Dr. J. B. L., *Utrecht.*
Holst, Dr. G., *Eindhoven.*
Holwerda, B. J., *Hoorn.*
Honig, J. G. A., *Zevenaar.*
Honing, Dr. J. A., *Wageningen.*
Hoogenboom, Dr. C. M., *Deventer.*
Hoogenboom, J. Hocke, *Culemborg.*
Hoogenhuyze, Dr. C. J. C., van *Utrecht*
Hoogenraad, H. R., *Deventer.*
Hooghoudt, S. B., *Groningen.*
Hoopen, W. ten, *Haren* (*Gr.*).
Hoorn, Mej. J. L. van, *Groningen.*
Hopmans, J. J., *Groningen.*
Horn v. d. Bos, Dr. J. J. L. v. d., *Nijmegen.*
Horst, A. ter, *Pernis.*
Horst, Dr. C. J. van der, *Amsterdam.*
Horst, Mej. H. van der, *'s Hage.*
Horst, Ir. M. van der, *Amsterdam.*
Horst, Dr. S. v. d., *Haarlem.*
Horst, W. van der, *Voorburg.*
Houba, K., *Maastricht.*
Houdijk, A., *Amsterdam.*
Houtum, G. van, *'s Hage.*
Houweninge Graftdijk, C. J. van, *Leiden.*
Hovens Grève, Mej. Dr. C., *Leiden.*
Hubrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam.*
Hubrecht, Dr. J. B., *Doorn.*
Hubrecht, Dr. P. F., *Doorn.*
Hudig, J., *Groningen.*
Huenges, P. C., *Maastricht.*
Hueting, J., *Katwijk a/R.*
Huisken, Dr. H. F., *Leeuwarden.*
Huizinga, Dr. E., *Groningen.*
Huizinga, K., *Hoogezand.*
Huizinga, Dr. M. J., *Haarlem.*
Hulst, J. P. L., *Leiden.*
Hunger, Dr. F. W. T., *Amsterdam.*
Hustinx, Dr. E. J. H., *Heerlen* (*L.*)
Hütter, A., *Zuidlaren.*
Huijgen, Dr. F. C., *Amersfoort.*
Hijman, L., *Almelo.*
Hymans, E., *Eindhoven.*
Hijmans, Dr. H. M., *'s Hage.*
Hijmans van den Bergh, Dr. A. A., *Utrecht.*

I.

Ide, Ch., *Amsterdam.*
Ihle, Dr. J. E. W., *Amsterdam.*
Immink, Mej. Dr. B., *Rotterdam.*
Indemans, Dr. J. W. M., *Maastricht.*
Itallie, E. F. van, *Amsterdam.*

Digitized by Google

Itallie, Dr. L. van, *Leiden.*
Iterson, Dr. C. J. A. van, *Leiden.*
Iterson, Ir. F. K. Ph. van, *Heerlen.*
Iterson, Jr., Dr. G. van, *Delft.*
Ivens, W. H. J., *Amsterdam.*

J.

Jacobs, Dr. W., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Jaeger, Dr. F. M., *Haren* (*Gr.*).
Jakob, Dr. H., *Utrecht.*
Janett, H., *Haarlem.*
Janse, Dr. J. M., *Leiden.*
Jansen, Dr. J. D., *Rotterdam.*
Jansen, J. W. F., *Amsterdam.*
Jansen, Dr. M. W. Murk, *Leiden.*
Jelgersma, Dr. G., *Leiden.*
Jensema, Dr. E., *Groningen.*
Jessurun, M., *Haarlem.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *'s Hage.*
Jong, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. H. G. Bungenberg de, *Ginneken.*
Jong, Dr. Jac. J. de, *Leiden.*
Jong, W. F. de, *Delft.*
Jong, Dr. R. de Josselin de, *Utrecht.*
Jongbloed, Mej. G., *Arnhem.*
Jongh, Dr. C. L. de, *'s Hage.*
Jongh, Dr. J. de, *Venraai.*
Jongkees, Dr. W. J. A., *Utrecht.*
Jongmans, Dr. W. J., *Heerlen* (*L.*).
Jonker, Mej. Dr. A., *'s Graveland.*
Jonker, B., *Borger* (*Dr.*).
Jonkers, F., *Tiel.*
Jordan, Dr. H. J., *Utrecht.*
Jordens, D. J. R., *Zwolle.*
Jordens, G. D., *Zwolle.*
Jorissen, Dr. W. P., *Leiden.*

K.

Kalshoven, Ir. H., *Zutphen.*
Kam, Dr. A. C., *Santpoort.*
Kam, Mej. A. J. H., *Utrecht.*
Kamerbeek Gzn., J., *'s Hage.*
Kamp, A. van der, *Groningen.*
Kamp, Dr. C. J. G. van der, *Groningen.*
Kamp, Dr. H. v. d., *Middelburg.*
Kampen, Dr. P. N. v., *Leiden.*
Kan, Dr. P. Th. L., *Leiden.*
Kappers, Dr. C. U. Ariëns, *Amsterdam.*
Kapsenberg, G., *Groningen.*
Kapteyn, Dr. W., *Utrecht.*
Kars, H. J., *Heerlen* (*L.*).
Karssen, Dr. A., *Amsterdam.*
Kasteele, Dr. R. P. van de, *Scheveningen.*
Katz, Dr. J. R., *Kopenhagen* (*Denemarken*).
Käyser, J. D., *'s Hage.*
Kaz, Dr. Ph. C., *Amsterdam.*
Keesing, A., *Amsterdam.*
Keesom, Dr. W. H., *Leiden.*
Kerckhoff, Dr. J. H. P. van, *Leiden.*
Kersbergen, Dr. L. C., *Haarlem.*
Kerstens, C. J. A., *Roermond.*
Ketner, Dr. E. H., *Helder.*
Kets, Dr. J., *Boxmeer.*
Keuning, J., *Schiedam.*
Keyser, S., *Groningen.*
Kievit, Dr. M., *Bathmen.*
Kingma Boltjes, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Kip, M. J. v. Erp Taalman, *Arnhem.*
Kip Jr., M. J. v. Erp Taalman, *Rotterdam.*
Kirch, J., *Uden* (*N.-Br.*).
Klarenbeek, Dr. A., *Utrecht.*
Kleef, Dr. L. T. van, *'s Hage.*
Kleermaeker Jr., Ir. K. J. B. de, *Maastricht.*

Digitized by Google

Klein, Dr. A., *Groningen.*
Klein, Dr. Ir. W. C., *'s Hage.*
Kleinhoonte, Mej. A., *Arnhem.*
Kleiweg de Zwaan, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Kleyn, Dr. A. P. A. H. de, *Utrecht.*
Kleyn, G. H. de, *Utrecht.*
Kleyn, W. C., *'s Hage.*
Klink, Ir. D. J., *Maastricht.*
Klinkenberg, P., *Leiden.*
Klinkenberg, G. A. van, *Leiden.*
Klinkert, Dr. H., *Rotterdam.*
Klobbie, Dr. E. A., *Nijmegen.*
Kloosterman, Dr. D. H., *'s Hage.*
Kloppert, J. J., *Rotterdam.*
Kluyver, Dr. A. J., *Delft.*
Kluyver, Dr. J. C., *Leiden.*
Knoop Pathuis, Ir. J., *'s Hage.*
Knuttel, Dr. H., *Maastricht.*
Koch, Dr. C. F., *Middelburg.*
Koch, Dr. C. F. A., *Groningen.*
Kodde, C., *Rotterdam.*
Koets, P., *Groningen.*
Kohnstamm, Dr. Ph. A., *Amsterdam.*
Kok, Dr. C. H., *Utrecht.*
Kolkmeyer, Dr. N. H., *de Bilt.*
Koning, L., *Ambij bij Maastricht.*
Koningsbergen, Dr. V. J., *Cheribon (Ned. Indië).*
Koningsberger, Dr. J. C., *Utrecht.*
Kooi, D. van der, *Veenwouden.*
Kooi, W. van der, *Groningen.*
Kooper, Ir. J., *Groningen.*
Koopman, Dr. J., *'s Hage.*
Koopman, Ir. L. J., *Amsterdam.*
Kooy, Dr. D. M., *Utrecht.*
Kooy, Mej. Dr. J. M., *Utrecht.*
Kooy, Dr. K., *Groningen.*
Kopp, J. G., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. A. J., *Alkmaar.*
Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. J. A., *Bergen (N.-H.).*
Korteweg, Dr. P. C., *Amsterdam.*
Korverzee, Mej. Ir. A. E., *'s Hage.*
Koster, J., *Heerlen.*
Kouwer, Dr. B. J., *Utrecht.*
Kraal, Dr. W. L., *Huis ter Heide.*
Kraft, Dr. J. E. L., *Utrecht.*
Kramer, Mej. A. T. M., *'s Hage.*
Kramers, Dr. J. C. H., *Nijmegen.*
Kranenburg, J., *Klaaswaal (N.-H.).*
Krantz, D. P., *Leiden.*
Krap, Joh., *'s Hage.*
Kraus, G., *Groningen.*
Kraus, Dr. J., *'s Hage.*
Krediet, Dr. G., *Utrecht.*
Kreger, W., *'s Hage.*
Kroes, H. A., *Groningen.*
Kröner, Dr. J. F., *'s Hage.*
Kroon, H. M., *Utrecht.*
Kroon, Dr. J. E., *Leiden.*
Kruizinga, Dr. P., *Rijswijk (Z.-H.).*
Kruyff, H. W. de, *Zutphen.*
Kruys, M. J. van 't, *Maastricht.*
Kruyt, Dr. H. R., *Utrecht.*
Kühn L.Hzn., Dr. C. H., *Amsterdam.*
Kühn, H. W., *Naarden.*
Kuile, Dr. Th. E. ter, *Eindhoven.*
Kuiper, G., *Groningen.*
Kuiper, Dr. K., *Rotterdam.*
Kunst, Dr. J., *Rotterdam.*
Kuyer, I. H., *'s Hage.*
Kuynders, Dr. H. J., *'s Hage.*
Kwast, B. A., *Groningen.*

L.

Laan, Ir. A. J. van der, *Alkmaar.*
Labberté, J. L., *Krommenie.*
Lahaye, Ir. A. H. E., *Maastricht.*

Digitized by Google

Lamberts, P. H., *Utrecht.*
Laméris, Dr. H. J., *Utrecht.*
Lammerts v. Bueren, H. C., *'s Hage.*
Land, Dr. A. A. G., *Haarlem.*
Lankhout, Dr. J., *'s Hage.*
Lange, Dr. Cornelia de, *Amsterdam.*
Lange Jr., Dr. D. de, *Bilthoven.*
Langelaan, Dr. J. W., *Baarn.*
Langezaal, Mej. J., *Leiden.*
Lanz, Dr. O., *Amsterdam.*
Lauwers, Dr. E., *Kortrijk (België).*
Lebret, Dr. A., *Utrecht.*
Leckie, Dr. A. J., *Amsterdam.*
Leent, A. van, *Heerlen.*
Leent, Dr. F. H. v., *Amsterdam.*
Leersum, Dr. E. C. van, *Amsterdam.*
Leeuwen, Mej. Dr. H. J. v., *'s Hage.*
Leeuwen, J. K. van, *Appingedam.*
Leeuwen, Dr. Th. M. van, *Utrecht.*
Leeuwen, Ir. W. H. van, *Delft.*
Leith, P. J. H., *Maastricht.*
Lely, A., *Rijswijk.*
Lely, Dr. C., *'s Hage.*
Lely, Dr. Ir. C. W., *Zutphen.*
Lem, Dr. J. W., *Zutphen.*
Lens, Mej. A. D., *Utrecht.*
Lenshoek, J. A., *Nijmegen.*
Leopold, Dr. G. H., *Groningen.*
Lepper, J. G., *Aerdenhout.*
Lichtenbelt, J. W. Th., *Utrecht.*
Liebert, F., *Helder.*
Lier, Dr. E. H. B. van, *Utrecht.*
Lifschitz, Dr. J., *Groningen.*
Lignac, Dr. G. O. E., *Leiden.*
Lind van Wijngaarden, C. de, *Utrecht.*
Linde, Dr. J. C. van de, *Rotterdam.*
Linden van Sprankhuysen, J. Th. van der, *Groningen.*
Lindeijer, Ir. G., *Ter Apel.*
Lobry de Bruyn, Dr. C. A., *Amsterdam.*
Lobstein, M., *Oosterbeek.*
Loeff, J. A. van der, *Groningen.*
Loghem, Dr. J. J. v., *Amsterdam.*
Löhnis, M. P., *Scheveningen.*
Lohuizen, Dr. T. van, *'s Hage.*
Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam.*
Lorentz, Dr. H. A., *Haarlem.*
Lotsy, Dr. J. P., *Velp.*
Lourens, L., *Rotterdam.*
Lulofs, Dr. P. K. Drossaert, *Amersfoort.*
Lummel, Dr. H. J. van, *Bandoeng (Oost-Indië).*
Luyten R., *Haarlem.*
Lycklama à Nyeholt, Dr. H. J., *Nijmegen.*

M.

Maatschappij voor diergeneeskunde, Penningmeester L. J. Hoogkamer, *'s Hage.*
Magnus, Dr. R., *Utrecht.*
Mameren, A. P. G. van, *Eindhoven.*
Man, Dr. C. de, *Amsterdam.*
Manders, Mej. Ir. J. H. M., *'s Hage.*
Mansholt, Dr. W. H., *Groningen.*
Marel, Dr. J. P. van der, *Arnhem.*
Marius, J. C. Th., *Apeldoorn.*
Mark, J. van der, *Amsterdam.*
Marken, Ir. J. C. van, *'s Hage.*
Marle, Mej. Th. W. J. van, *'s Hage.*
Marres, Paul, *Maastricht.*
Marsman, Dr. M. W., *Amsterdam.*
Martens, Dr. A. H. A., *Middelburg.*
Martini, H. J., *Groningen.*
Marx, E., *'s Hage.*
Maschhaupt, F. H., *Alkmaar.*

Digitized by Google

Massink, Dr. A., *Utrecht.*
Mazure Czn., C. M., *Rotterdam.*
Mazure Czn., Dr. J., *Amsterdam.*
Meene, G. H. P. van de, *Veenendaal (U.).*
Meer, Mej. J. H. H. van der, *Wageningen.*
Meerburg, Dr. J. H., *Hilversum.*
Meerburg Hzn., Dr. P. A., *Utrecht.*
Meeuwissen, J. H. M., *St. Odiliënberg.*
Meihuizen, Mej. N., *Steenwijk.*
Meihuizen, S. H., *Veendam.*
Meilink, Dr. B., *Oosterbeek.*
Meinesz, Dr. F. A. Vening, *Hamersveld.*
Meiss, W. C., *Leiden.*
Melchior, J., *Amersfoort.*
Mellink, Dr. J. F. A., *Hilversum.*
Mendes da Costa, S., *Amsterdam.*
Mensch, Mej. A. G. H. van, *Nijmegen.*
Mes, L., *de Bilt.*
Metz, Dr. L. M., *Amsterdam.*
Meuleman, Dr. C. F. Th. I., *Heerlen.*
Meulen, H. ter, *Delft.*
Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Velp.*
Meulen, Dr. J. E. van der, *Utrecht.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *Haarlem.*
Meulen, Mej. Dr. R. J. van der, *Leeuwarden.*
Meulen, Dr. P. Hajonides van der, *Amsterdam.*
Meulenhof, Dr. J. S., *Zwolle.*
Meurer, Dr. R. J. Th., *Amsterdam.*
Meursing, F., *Amsterdam.*
Meyer, B. G., *West-Terschelling.*
Meijer, Dr. F. A., *Amsterdam.*
Meyer, W. A., *Heerenveen.*
Meijere, Dr. J. C. H. de, *Amsterdam.*
Meijere, Mej. M. C. J. de, *Leiden.*
Meijeringh, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Meijers, Dr. F. S., *Amsterdam.*
Meyling, A. H., *Borne.*
Meyling, Dr. H. J., *'s Hage.*
Michels, A., *Amsterdam.*
Middelberg, Dr. W., *Hengelo (O.).*
Middelveld Viersen, Dr. W., *Deventer.*
Mieremet, Dr., *Groningen.*
Minnaert, Dr. M., *Bilthoven.*
Minne, Dr. A. van der, *Utrecht.*
Minne, J. L. van der, *Utrecht.*
Moer, Dr. J. v. d., *Doetinchem.*
Moesveld, Dr. A. L. Th., *Hilversum.*
Mogendorff, Dr. E. E., *Enschedé.*
Mohr, Dr. E. C. J., *Overveen.*
Moinat, Th., *Abcoude.*
Mol, Dr. C. M., *'s Hage.*
Mol, D., *Alkmaar.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *Delft.*
Moll, Dr. D. P., *'s Hage.*
Moll, Dr. J. W., *Groningen.*
Moll, Dr. W. J. H., *Utrecht.*
Moll van Charante, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Monchy, Dr. L. B. de, *Rotterdam.*
Monchy, Dr. M. M. de, *'s Hage.*
Montagne Jr., Dr. A., *Gouda.*
Mooy, Dr. W. J. de, *Nijmegen.*
Mortier Hymans, Dr. M., *'s Hage.*
Moubis, F. B. J. M., *Maastricht.*
Mulder S. J., A. J. M., *Oudenbosch.*
Mulder, F. P., *Groningen.*
Mulder, G. J. A., *Rotterdam.*
Mulder, Dr. P., *Gorinchem.*
Muller, C. B. J., *Utrecht.*
Muller, D., *Loppersum.*
Muller, E. J., *Groningen.*
Muller, Dr. F., *Haarlem.*
Muller, H. A. J., *'s Hage.*

Digitized by Google

Muller, Dr. J. J. A., *Zeist.*
Mulock Houwer, A. W., *Amsterdam.*
Mulock Houwer, J. F. A., *Leiden.*
Munnik, G., *Utrecht.*
Munnik, F. de, *Utrecht.*
Muntendam, P., *Amsterdam.*
Musschenbroek, G. van, *'s Hage.*
Muys, Dr. D., *Amsterdam.*

N.

Naber, Dr. H. A., *Hoorn.*
Nalis, W., *Groningen.*
Nash, Ir. J. M. W., *s Hage.*
Nathans, Dr. A. D., *Utrecht.*
Natuurk. Vereeniging, Koninklijke, *Weltevreden.*
Nederveen, Dr. H. J. van, *'s Hage.*
Nell, Chr. A. C., *Voorburg.*
Nes, Dr. H. v., *Noordwijk-Binnen.*
Neurdenburg, D., *Rotterdam.*
Nève, Mevr. A., *Houthem (L.).*
Nierstrasz, Dr. H. F., *Utrecht.*
Nieuwenburg, Dr. C. J. v., *Delft.*
Nieuwenhuis, Dr. A. W., *Leiden.*
Nieuwenhuyse, P., *Utrecht.*
Nieuwkamp, Dr. P. J., *Sneek.*
Nolen, Dr. W., *'s Hage.*
Nolthenius, P. Tutein, *Elsplaat.*
Noome, C., *Utrecht.*
Noordenbos, Dr. W., *Amsterdam.*
Noordhoff, Dr. B., *Groningen.*
Nort, Dr. H., *Gouda.*
Noyons, Dr. A. K. M., *Leuven, (België).*
Numans, H. W., *Delft.*
Nijhoff, Dr. G. C., *Groningen.*
Nijhoff, M., *'s Hage.*
Nijland, Dr. A. A., *Utrecht.*

O.

Oestreich, Dr. K., *Driebergen.*
Offerhaus, Mej. C., *'s Hage.*
Offerhaus, H., *Utrecht.*
Offerhaus, Dr. H. K., *Deventer.*
Oidtman, Dr. A., *Amsterdam.*
Okken, Dr. P. A., *Groningen.*
Oldenborgh, J. van, *Overveen.*
Olie Jr., Dr. J., *Utrecht.*
Olivier, Dr. S. C. J., *Wageningen.*
Onnes, Dr. H. Kamerlingh, *Leiden.*
Oordt, G. J. van, *Bilthoven.*
Oordt, H. van, *Middelburg.*
Oosterhuis, Dr. E., *Eindhoven.*
Oosterhuis, J., *Sneek.*
Oosting, Dr. H. J., *'s Hage.*
Oostingh, Dr. C. H., *Wageningen.*
Ophuysen, J. H. W. van, *'s Hage.*
Ornstein, Dr. L. S., *Utrecht.*
Os, Dr. C. H. van, *'s Hage.*
Oss, Dr. J. F. van, *Amsterdam.*
Oss, Dr. L. van, *Hengelo (O.).*
Oss, Dr. S. L. van, *Wageningen.*
Otto, Dr. A. H. L., *Heusden.*
Oudemans, Dr. J. T., *Putten (Veluwe)*
Oudendal, A. J. F., *Batavia (N.-I.).*
Overbosch, Dr. A., *Leeuwarden.*
Overbosch, J. D. C., *Maastricht.*
Overstrijd, A., *Rotterdam.*
Oyen, C. T. van, *Utrecht.*
Oyen—Goethals, Mevr. M. C. van, *Utrecht.*

P.

Paimans, W. J., *Utrecht.*
Palle, W. J. P., *Vlaardingen.*
Pannekoek, Dr. A., *Amsterdam.*
Pannenberg, E., *Groningen.*

Digitized by Google

Pape, C. W., *Helmond.*
Pauw, Dr. P. F. M. de, *Ouderkerk aan de Amstel.*
Pekelharing, Dr. N. R., *Buitenzorg (N.-I.).*
Pekelharing, Dr. N. R., *Bussum.*
Pennink, Ir. J. M. K., *Nijmegen.*
Perk, L. van de, *Utrecht.*
Perk, Dr. S. A. van der, *Rotterdam.*
Persant Snoep, Dr. Ir. P., *Leiden.*
Pesch, Dr. A. J. van, *Amsterdam.*
Peter, Dr. G. H. J., *Bilthoven.*
Peters, Dr. C. E., *Groningen.*
Peters, Dr. J. Th., *Haarlem.*
Picard, Dr. J. H., *Vught.*
Piebenga, P. J., *Groningen.*
Pinkhof, Dr. M., *Amsterdam.*
Plaats, B. J. van der, *Utrecht.*
Planck, Dr. G. M. van de, *Utrecht.*
Plantenga, Dr. H. J. M., *Utrecht.*
Plantenga, Dr. B. P. B., *'s Hage.*
Plas, Dr. H. M., *Amersfoort.*
Plet, J. F., *'s Hage.*
Poels, Dr. J., *Utrecht.*
Pol Jr., Dr. B. van der, *Eindhoven.*
Polak, Dr. J. B., *Amsterdam.*
Polak, Dr. Jac. H., *'s Hage.*
Polak, M., *'s Hage.*
Polak Daniëls, Dr. L., *Groningen.*
Pompe v. Meerdervoort, Jhr. Dr. N. I. F., *'s Hage.*
Pool, Mej. D. J. W., *Groningen.*
Pool, G. M., *Bilthoven.*
Popta, Dr. C. M. L., *Leiden.*
Post, Dr. W. C., *Purmerend.*
Postema, H., *Zwolle.*
Postema, L. P. G., *Amsterdam.*
Postma, Dr. G., *Deventer.*
Postma, Dr. G., *'s Hage.*
Postma, H., *Zeist.*
Potter, Mej. Dr. A., *Utrecht.*
Praag, F. van, *Wassenaar.*
Praag, S. W., *Utrecht.*
Prins, Dr. A., *'s Hage.*
Prins, Mej. Dr. Ada, *Overveen.*
Prins, Dr. G., *'s Hage.*
Prins, Dr. H. J., *Hilversum.*
Prins, J. A., *Groningen.*
Prins de Baat, A., *Sliedrecht.*
Prinsen Geerligs, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Proost, Dr. W. F., *Amsterdam.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Pulle, Dr. A., *Utrecht.*

Q.

Quaedvlieg, E. J. A. A., *Sittard.*
Quanjer, Dr. H. M., *Wageningen.*
Quant, Dr. C. A. J. de, *Sassenheim.*
Quay, C. A. J. de, *Rotterdam.*
Quint, Dr. N., *Amsterdam.*
Quix, Dr. F. H., *Utrecht.*

R.

Raalte, Dr. A. van, *Amsterdam.*
Rademaker, G. A., *Rijswijk (Z.-H.).*
Raken Rzn., Dr. H., *'s Hage.*
Ram, Jhr. H. E., *Utrecht.*
Ramondt, A. Slingervoet, *den Helder.*
Rassers, Dr. J. R. F., *Leiden.*
Reeders, Dr. J. Chr., *Helder.*
Reerink, E. M., *Leiden.*
Rees, Dr. J. van, *Hilversum.*
Reeser, Dr. C. A., *Schiedam.*
Reiding, Dr. J., *Assen.*
Reinders, D., *Bussum.*
Reinders, Dr. E., *Wageningen.*
Reinders, Dr. W., *Delft.*
Reindersma, W., *'s Hage.*
Reinhold, Dr. Th., *Haarlem.*

Digitized by Google

Reitsma, K., *Velp.*
Remmelts, Dr. R., *Amsterdam.*
Remynse, J. G., *Rotterdam.*
Reudler, Mej. Dr. J., *'s Hage.*
Reyenga, W., *Appingedam.*
Reynders, A. M. F., *Amersfoort.*
Reys, J. H. O., *'s Hage.*
Rheden, Dr. J. J. Pannekoek van, *Haarlem.*
Ribbius, P., *Arnhem.*
Ridder, Dr. J., *Baarn.*
Riel, A. H. A. van, *Utrecht.*
Riel, H. F. van, *Wageningen.*
Riemsdijk, D. A. van, *Amsterdam.*
Riemsdijk, Jnkvr. M. van, *Amsterdam.*
Rienks, M. J. W., *Helder.*
Ringer, Dr. W. E., *Utrecht.*
Risselada, F. J., *Nijmegen.*
Rochat, Dr. G. F., *Groningen.*
Rochell, Dr. C., *Amsterdam.*
Rocholl, Dr. A. M. P., *Utrecht.*
Roelfsema—Schaepman, Mevr. A. L., *Groningen.*
Röell, Jhr. P. J. H., *Utrecht.*
Roessingh, D., *Assen.*
Roessingh, Dr. M. J., *Utrecht.*
Roessingh, Dr. P. M. E., *Zeist.*
Roeterink, Ir. F. M., *Bilthoven.*
Rolvink, W. J. J., *Arnhem.*
Rombach Jr., F. K. A., *Bussum.*
Rombouts, Dr. G. C. F., *Maastricht.*
Romburgh, Dr. G van, *Baarn.*
Romburgh, Dr. P. van, *Utrecht.*
Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden.*
Romkes, Dr. P. C., *Groningen.*
Romijn, Dr. G., *Haarlem.*
Roodenburch, A., *Soest.*
Roodenburg, J. W. M., *Baarn.*
Roos, Dr. J., *Leiden.*
Roos, J. L. de, *'s Hage.*
Rooij, Dr. A. H. J. M. van, *Amsterdam.*
Roozenburg, W., *'s Hage.*
Rosenberg, J., *Amsterdam.*
Rosenstein, P. H., *'s Hage.*
Rossem, Dr. A. van, *Delft.*
Rossem, Dr. A. van, *Rotterdam.*
Rotgans, Dr. J., *Baarn.*
Roy, Dr. J. le, *Deventer.*
Ruitinga, Dr. P., *Amsterdam.*
Rummelen, F. H. van, *Heerlen (L.).*
Rümke, Dr. C. L., *'s Hage.*
Rutgers, Dr. A. A. L., *Buitenzorg (N.-I.).*
Rutgers, Dr. J. G., *'s Hage.*
Rutgers, Dr. K. W., *Veendam.*
Rutten, Dr. G. M., *Leiden.*
Rutten, J., *'s Hage.*
Rutten, Dr. L., *Utrecht.*
Rij, Dr. G. van, *Amersfoort.*
Rijckevorsel, Dr. E. v., *Rotterdam.*
Rijkmans, J. Q., *Groningen.*
Rijn, Dr. A. P. van, *'s Hage.*
Rijnberk, Dr. G. v., *Blaricum.*
Rijssel, E. C. van, *Rotterdam.*

S.

Sala, H. J. H., *Venray.*
Sande, Dr. A. ten, *'s Hage.*
Sanders, M., *Wassenaar.*
Sandick, Ir. R. A. van, *'s Hage.*
Schaake, Dr. G., *Amsterdam.*
Schaap, Dr. L., *Utrecht.*
Schagen v. Soelen, Dr. H., *'s Hage.*
Schalkwijk, Dr. J. C., *Leiden.*
Schamelhout, Dr. G., *Antwerpen (België).*
Schamhardt, Dr. H. C., *Zeist.*

Digitized by Google

Scheer, Dr. A. van der, *'s Hage.*
Scheer, Dr. W. van der, *Santpoort.*
Scheffer, Dr. F. E. C., *'s Hage.*
Schenk, Dr. G., *Utrecht.*
Schepers, Dr. J. H., *Voorburg.*
Schepman, Dr. A. M. H., *Groningen.*
Scherpenberg, Dr. A. L. van, *Stampersgat.*
Schierbeek, Dr. A., *'s Hage.*
Schippers, H. K., *Dragten.*
Schippers, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Schirm, A. H., *'s Hage.*
Schmidt, Dr. A. H., *Utrecht.*
Schnabel, W. F., *Amsterdam.*
Schnitzler, Dr. J. G., *Arnhem.*
Scholten, W. J. G. H., *Haarlem.*
Schoonenbeek, H. P., *'s Hage.*
Schoonheid, Dr. P. H., *'s Hage.*
Schoorl, Dr. N., *Utrecht.*
Schornagel, Dr. H., *Utrecht.*
Schothorst, C. van, *Winterswijk.*
Schotsman, J. G. W., *Utrecht.*
Schoute, Dr. C., *de Bilt.*
Schoute, Dr. D., *Middelburg.*
Schoute, Dr. J. C., *Groningen.*
Schouten, D. E., *Hilversum.*
Schouten, Dr. J. A., *Delft.*
Schouten-Relijk, Mevr. M. A., *Hilversum.*
Schouten, Dr. S. L., *Utrecht.*
Schreuder, Mej. A., *Amsterdam.*
Schreuder, J. A., *Leiden.*
Schreve, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Schroeder v. d. Kolk, Dr. J., *Oosterbeek.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schuitema, H., *Groningen.*
Schuld, Dr. A., *Renkum.*
Schutte, M. J. F., *Haarlem.*
Schütte, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Semmelink, Dr. H. B., *'s Hage.*
Senus, Dr. A. H. C. v., *Rotterdam.*
Seret, A., *Leiden.*
Siegenbeek v. Heukelom, A., *'s Hage.*
Siegenbeek van Heukelom, Dr. J., *Rotterdam.*
Siemens, I. L., *Amsterdam.*
Siertsema, Dr. L. H., *Delft.*
Siewerts van Reesema, N. H., *Delft.*
Sikkel, Dr. A., *'s Hage.*
Sillevoldt, Dr. H. E. Th. v., *Leiden.*
Simon Thomas, Dr. J. C. A., *Amsterdam.*
Simon Thomas, K., *Utrecht.*
Simon Thomas, Ir. M. J. J., *Bussum.*
Simons Hzn., A., *Utrecht.*
Simons, Dr. S., *Amsterdam.*
Sinnighe Damsté, W., *Huizum* (*Fr.*).
Sirks, F. J., *Bussum.*
Sirks, Dr. J. F., *Voorschoten.*
Sirks, Dr. M. J., *Wageningen.*
Sissingh, Dr. R., *Amsterdam.*
Sitter, Dr. W. de, *Leiden.*
Six, Jhr. J. W., *'s Graveland.*
Sjollema, Dr. B., *Utrecht.*
Sleeswijk, Dr. J. G., *'s Hage.*
Slis, W., *Utrecht.*
Slogteren, Dr. E. van, *Lisse.*
Slooten, Dr. K. van der, *'s Hage.*
Sluiter, Dr. C. H., *Vught.*
Sluiter, Dr. C. Ph., *Amsterdam.*
Sluijs, Dr. J. G. van der, *Leiden.*
Sluyterman, Dr. A. Æ. S., *Haarlem.*
Smit, Dr. J., *Amsterdam.*
Smit, Ir. J. W. A., *Utrecht.*
Smit Sibinga, Dr. G. L., *Amsterdam.*
Smits, Dr. A., *Amsterdam.*
Smits, A. A., *Enschedé.*
Smits, Dr. J. C. J. C., *Bila* (*Oostkust van Sumatra*).

Digitized by Google

Smits, J. J. L., *Utrecht.*
Smits, Dr. J. M. A., *Bilthoven.*
Snapper, Dr. I., *Amsterdam.*
Snellen Jr., Dr. H., *Utrecht.*
Snethlage, Mej. Dr. A., *Amsterdam.*
Snethlage, H. C. S., *Katwijk a. Z.*
Snoeck Henkemans, Dr. D., *'s Hage.*
Snijder, H. G. S., *Utrecht.*
Soels Jr., P., *Utrecht.*
Söhngen, Dr. N. L., *Wageningen.*
Son, Maurice, *Rotterdam.*
Spalteholz, W., *Aerdenhout.*
Spanje, Dr. N. P. van, *Amsterdam.*
Spierenburg, Mej. D., *Wageningen.*
Spoor, S. C. M., *Amsterdam.*
Spronck, Dr. C. H. H., *Zeist.*
Spruyt, Ir. J. G. Bellaar, *Maastricht.*
Spruijt, J. A., *Oostburg.*
Spijkerboer, Dr. J., *Bussum.*
Stadt, Dr. E. v. d., *Koog a/d Zaan.*
Stakman, M. C. E., *Utrecht.*
Stappen, Ir. J. van, *Maastricht.*
Stassen, M. J. W., *Beek (L.).*
Staveren, Ir. J. C. van, *Maastricht.*
Staverman, A., *Vlissingen.*
Steengracht van Oostcapelle, Jhr. Ir. J. W., *de Bilt.*
Steenhauer, Mej. A. J., *Leiden.*
Steenhuis, D. J., *Leiden.*
Steenhuis, Dr. J. F., *Haarlem.*
Steensma, Dr. F. A., *Amsterdam.*
Steffelaar, M., *Haarlem.*
Stein S. J., Dr. J., *Amsterdam.*
Stempel, H. S. van der, *Utrecht.*
Stempel, Dr. M. L. v. d., *Amsterdam.*
Stenvers, Dr. H. W., *Utrecht.*
Steyns, Dr. L. M. L. E., *Roermond.*
Stiasny, E., *Leiden.*
Stieltjes, D., *Meppel.*
Stipriaan Luiscius, H. F. v., *Amsterd.*
Stoel, Dr. L. M. J., *Deventer.*
Stoffel, Dr. A., *Katwijk a/Z.*
Stok Dr. J. P. van der, *Utrecht.*
Stokvis, Dr. C. S., *Amsterdam.*
Stomps, Dr. Th. J., *Amsterdam.*
Storm van Leeuwen, W., *Leiden.*
Stracke, Dr. G. J., *Amsterdam.*
Straub, J., *Amsterdam.*
Strengers, Dr. Th., *Utrecht.*
Struijcken, Dr. H. J. L., *Breda.*
Struik, Dr. D. J., *Delft.*
Strijkers, M. J. M. C., *Maastricht.*
Suermondt, Dr. W. F., *Leiden.*
Swaay, Ir. G. J. van, *'s Hage.*
Swart, J. J., *Utrecht.*
Sweep, Ir. J. M., *Rotterdam.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*

T.

Tak, Ph., *Sappemeer.*
Talma, Mej. Dr. E. G. C., *Zwolle.*
Taminiau, Ph. L. M. M., *Tilburg.*
Tammes, Mej. T. *Groningen.*
Tamson, A. W. K., *'s Hage.*
Teixeira de Mattos, Dr. J., *'s Hage.*
Telders, Ir. J. E. A., *Maastricht.*
Temmink Groll, Dr. J., *Amsterdam.*
Tempelmans Plat, C. J. H., *'s Hage.*
Tendeloo, H. J. C., *Delft.*
Tendeloo, Dr. N. Ph., *Oegstgeest.*
Terneden, Dr. L. J., *Amsterdam.*
Terpstra, Dr. P., *Groningen.*
Terwen, A. J. L., *Amsterdam.*
Terwen, Dr. J. W., *Delft.*
Terwogt, Dr. P. C. E. Meerum, *Zaandam.*
Tesch, Dr. P., *Haarlem.*
Thomée, Dr. L. A., *Rotterdam.*
Thonus Jr., Dr. J. C., *'s Hage.*
Thijsse, Dr. Jac. P., *Bloemendaal.*

Digitized by Google

Tiddens, Dr. P. G., *Utrecht.*
Tideman, Ir. P. G., *Terwindselen* (*L.*).
Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam.*
Timmer, Dr. H., *Amsterdam.*
Timmer, Dr. J., *Alkmaar.*
Timmers, P., *Leiden.*
Tjebbes, Dr. K., *Landskrona* (*Zweden*).
Toxopéus, H. J., *Groningn.*
Treub, Dr. J. P., *Gouda.*
Trooster, Ir. M. S. H., *'s Hage.*
Trouw, G., *Amsterdam.*
Tückermann, A., *'s Hage.*
Tummers, Dr. J. H., *Venlo.*
Tymstra Bzn., Dr. S., *Hattem.*

U.

Uhlenbeck, G. E., *'s Hage.*
Uitterdijk, W., *'s Hage.*
Urk, Dr. H. W. van, *Helder.*
Uven, Dr. M. J. van, *Wageningen.*

V.

Vaes, Ir. F. J., *Rotterdam.*
Valckenier Suringar, Dr. J., *Wageningen.*
Valewink, Dr. G. C. A., *Amsterdam.*
Valk, Dr. J. W. v. d., *Groningen.*
Valkenburg, Dr. C. T. v., *Amsterdam*
Vandevelde, Dr. A. J. J., *Gent*, (*België*).
Vechtman, H. A. N., *Loosduinen.*
Veen, Mej. Dr. E. H. C. H., *Winschoten.*
Veen, H., *Haarlem.*
Veen, H. J. van, *Delft.*
Veen, Dr. A. L. W. E. van der, *'s Hage.*
Veen, F. M. van, *Amersfoort.*
Veenbaas, A., *Leeuwarden.*
Veenstra, R. H., *Amsterdam.*
Vega, Dr. A., *Utrecht.*
Velder, J. R., *'s Hage.*
Veldhuis, Ir. W. H., *'s Hage.*
Veldstra, F., *Groningen.*
Velu, L. W., *'s Hage.*
Venema, H., *Bedum* (*Gr.*).
Verbeek, A. D. R., *'s Hage.*
Verbeek, R. D., *'s Hage.*
Verhoeckx, Dr. P. M., *'s Hage.*
Verkade, Dr. P. E., *Rotterdam.*
Vermaes Jr., Ir. S. J., *Delft.*
Vermeulen, Dr. H. A., *Utrecht.*
Vernhout, H. L., *Delft.*
Vernhout, Dr. J. H., *Middelburg.*
Verrijp, Dr. D. P. A., *Arnhem.*
Verschaffelt, Dr. J. E., *Gent* (*België*).
Verschoor, P., *Utrecht.*
Verschuur, R., *Wageningen.*
Versluys Jr., Dr. J., *Weenen* (*Oostenrijk*).
Versluys, Dr. W. A., *Delft.*
Versteegh, Dr. C. R. J., *Utrecht.*
Visser, A. E., *'s Hage.*
Visser, A. W., *Groningen.*
Visser, Dr. H., *'s Hage.*
Vlaanderen, P. C., *Amsterdam.*
Vles, Dr. Ir. S. I., *Rotterdam.*
Voerman, Dr. G. L., *'s Hage.*
Voerman, Dr. P. H., *Ede.*
Vogelenzang, Dr. P., *Groningen.*
Voigt, Mej. J. M. H., *'s Hage.*
Vollewens, Ir. W. J., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Vollgraff, Dr. J. A., *Middelburg.*
Vonk Jr., H. J., *Utrecht.*
Voogd, Mej. Ir. N. H. J. M., *Rotterdam.*

Digitized by Google

Vooren, Dr. W. L. van de, *'s Hage.*
Voorhoeve, Dr. N., *Amsterdam.*
Voorst, F. Th. van, *Utrecht.*
Vos, Dr. B. H., *Hellendoorn.*
Vos, H., *Groningen.*
Vos, I., *Leiden.*
Vos tot Nederveen Cappel, Mr. L. H. D. de, *Velp.*
Vos van Steenwijk, Dr. J. E. baron de, *Scheveningen.*
Vosmaer, A., *'s Hage.*
Vossenaar, A. H., *Heerlen (L.).*
Vries, Dr. E. de, *Oegstgeest.*
Vries, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hugo de, *Lunteren.*
Vries, Dr. Jan de, *Utrecht.*
Vries, J. F. de, *Rotterdam.*
Vries, Dr. J. J. de, *Groningen.*
Vries, Ir. K. L. de, *Assen.*
Vries, Dr. O. de, *Buitenzorg (Java).*
Vries, W. M. de, *Amsterdam.*
Vry, M. P., *Amsterdam.*
Vrijheid, J. A., *Utrecht.*
Vuuren, L. van, *Blaricum.*
Vuijck, Dr. L., *Deventer.*

W.

Waals, Dr. J. D. van der, *Amsterdam.*
Waard, Dr. R. H. de, *Utrecht.*
Waard, S. de, *'s Hage.*
Waasbergen, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Wackers, L. H. F. *Amsterdam.*
Wagener, Dr. H. J., *Utrecht.*
Wakker, Dr. J. H., *'s Bosch.*
Wal, U. van der, *Grijpskerk.*
Walch, H., *Hilversum.*
Walle, Dr. F. B. de, *Delft.*
Wallen, P. F. van der, *Brielle.*
Waller, Dr. F. G., *Delft.*
Waller, H. F., *Delft.*
Waller, J. B., *Utrecht.*
Warndorff, J., *Utrecht.*
Warnecke, Dr. H., *'s Hage.*
Wassink, W. F., *Amsterdam.*
Waszink, J. H., *Delft.*
Waterman, Dr. H. I., *Delft.*
Waterman, Dr. N., *Bussum.*
Wayenburg, Dr. G. A. M. van, *Amsterdam.*
Weber-van Bosse, Mevr. A., *Eerbeek.*
Weber, Dr. M., *Eerbeek.*
Weevers, Dr. Th., *Amersfoort.*
Wefers Bettink, Dr. J. P., *Utrecht.*
Weide, Mej. O. B. van der, *'s Hage.*
Weinberg, Dr. A. A., *Groningen.*
Weinberg, J. F., *'s Hage.*
Weitzenböck, Dr. R., *Blaricum.*
Well, Ir. G. J. van de, *'s Hage.*
Wely, Dr. H. van, *'s Hage.*
Wenckebach, Dr. K. F., *Weenen (Oostenrijk).*
Went, Dr. F. A. F. C., *Utrecht.*
Went, F. W., *Utrecht.*
Went, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Wering, F. van, *Groningen.*
Wertheim Aymes, E. L., *Hilversum.*
Wesselink, Dr. J. H., *Hellevoetsluis.*
Wesselink, W. H. A., *Amsterdam.*
Wesselius Jr., H., *Baarn.*
West, E. van, *Dordrecht.*
Wester, Dr. D. H., *'s Hage.*
Wester, Dr. J., *Utrecht.*
Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam.*
Westerdijk, Mej. Dr. Joh., *Baarn.*
Wette, W. H. de, *Huizen (N.-H.).*
Wettum, W. van, *Groningen.*
Weve, H., *Rotterdam.*
Weijde, Dr. A. J. van der, *Utrecht.*

Digitized by Google

Weijer, C. A. H., *Ede.*
Weijering, Dr. S. C., *Leiden.*
Weijs, Ir. C. W., *'s Hage.*
Wibaut, F., *Amsterdam.*
Wibaut, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wibaut—Isebree Moens, Mevr., *Amsterdam.*
Wieringa, J., *Arnhem.*
Wiersma, Dr. D., *Groningen.*
Wiersma, Dr. E. D., *Groningen.*
Wiegersma, M., *Dragten.*
Wigersma, Ir. B., *Haarlem.*
Wilde, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
Wildeboer, N., *Rijswijk.*
Wilhelmy, Dr. G., *Doetinchem.*
Willems, W. J. A., *'s Bosch.*
Willemse, Dr. C. J. M., *Eygelshoven (L.).*
Willigen, P. C. van der, *Utrecht.*
Winkel, Dr. A. J., *Voorburg.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler, Mevr. E., *Utrecht.*
Winkler Prins, V., *Rotterdam.*
Winter, A., *Amersfoort.*
Wintgens, Dr. Ir. P., *Heerlen (L.).*
Wisse, Mej. Dr. J. S. A., *Delft.*
Wisselink, G. W., *Hilversum.*
Wit, J. de, *Zalt-Bommel.*
Witt Hamer, B. J. J. Versélewel de, *Maastricht.*
Woerdeman, Dr. M. W., *Amsterdam.*
Woldendorp, Dr. J. J., *Groningen.*
Wolff, Dr. E. B., *Bussum.*
Wolff, Dr. J., *Utrecht.*
Wolff, L. K., *Amsterdam.*
Wolff, Dr. M. M., *'s Hage.*
Wolters, Dr. J. J., *Delft.*
Woltjer, Dr. H. R., *Leiden.*
Woltjer Jr., Dr. J., *Noordwijk a/Z.*
Woltring, Dr. H., *Amsterdam.*
Wolvius, Dr. R. J., *Rotterdam.*
Woude, Dr. W. van der, *Leiden.*
Wuite, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wulff, Ir. A., *Buitenzorg (N.-I.).*
Wijbauw, Dr. R., *Brussel (België).*
Wyffels, J. D. G. L., *Teteringen.*
Wijhe, Dr. J. W. van, *Groningen.*
Wijk, Dr. H. J. van, *'s Hage.*
Wijk, R. van der, *Groningen.*
Wijnaendt Franken, Dr. C. J., *Leiden.*
Wijnberg, Dr. A., *Aalsmeer.*
Wijnhausen, Dr. O. J., *Amsterdam.*
Wijs, Dr. J. J. A., *'s Hage.*
Wijs, J. P., *'s Hage.*

Z.

Zaayer, Dr. J. H., *Leiden.*
Zande, Dr. K. H. M. v. d., *'s Hage.*
Zeehandelaar, I., *Amsterdam.*
Zeehuisen, Dr. H., *Utrecht.*
Zeelander, Ir., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. P., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. W. P. C., *Amsterdam.*
Zeper, J. Waller, *Haarlem.*
Zernike, Dr. F., *Groningen.*
Zondervan, H., *Groningen.*
Zuiderhoek, A. J., *'s Hage.*
Zwaan, Dr. H. de, *'s Hage.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*
Zwart, Dr. S. G., *'s Hage.*
Zijlstra, C. K., *Assen.*
Zijlstra, Dr. K., *Groningen.*

Digitized by Google

TIJDELIJKE LEDEN.

(Voor het 20e Congres).

Akkeren, R. van, *Groningen.*
Beeger, Dr. N. G. W. H., *Amsterdam.*
Boelmans Kranenburg, Dr., *Groningen.*
Boerma, H. R., *Groningen.*
Boerma, Dr. R. H., *Groningen.*
Boeseken, Mej. J. F., *Sappemeer.*
Brongers, L. H. J., *Groningen.*
Brons, P. R., *Groningen.*
Caneghen, van, *Brugge.*
Cohen, Mevr. E., *Utrecht.*
Doornbosch, Dr. H. J., *Groningen.*
Dijk v. d. Linden, H. C. van, *de Bilt.*
Ferwerda, F. P., *Groningen.*
Germs, Dr. H. C., *Groningen.*
Goedhuis, A. D., *Groningen.*
Haan, J. H., *Groningen.*
Hemmes, W., *Haren.*
Houtum, H. van, *Amsterdam.*
Jansen, Ir. J. J. M., *Assen.*
Kampinga, Dr. H., *Arnhem.*
Kloosterhuis, G. F., *Groningen.*
Lookeren Campagne—Sabron, Mevr. A. M. van, *Hilversum.*
Luyten, Mej. I., *Wageningen.*
Maschhaupt, J. G., *Groningen.*
Moer, A. S. van der, *Groningen.*
Mook, H. W., *Groningen.*
Mook, W. H., *Groningen.*
Muinck Keizer, J. H. de, *Groningen.*
Nappius, Dr. J. W., *Haren.*
Nydam, F. E., *Wageningen.*
Paassen, P. van, *Groningen.*
Pellecom, J. J. van, *Groningen.*
Polak Daniëls, A., *Groningen.*
Popta, Mej. S. G., *Leiden.*
Rhyn, Dr. P. J. van, *Groningen.*
Rochat, Mevr. G., *Groningen.*
Roelofs, R., *Groningen.*
Romkes-Nyhoff, Mevr. A., *Groningen.*
Rookmaker, Dr. H. E., *Groningen.*
Schalkwijk, H. D. van, *Groningen.*
Scheltema, Dr. G., *Groningen.*
Sebrechts, Dr. Joz., *Brugge.*
Siebenga, J., *Marum.*
Simon Thomas-Ferguson, Mevr. A. C., *Oegstgeest.*
Sissingh, G., *Groningen.*
Slooten, Mej. B. van, *Winschoten.*
Steenbergen, A. H., *Emmen.*
Tammes, T. M. L., *Groningen.*
Tiemersma, Mej. J. J., *Groningen.*
Tuuk, J. H. van der, *Warffum.*
Ubbens, H., *Groningen.*
Versluys, Mej. M. C., *Wageningen.*
Vos tot Nederveen Cappel, C. L. de, *Groningen.*
Wagtendonk, W. J. van, *Amsterdam.*
Wal, F. G. van der, *Groningen.*
Wartena Jr., J., *Groningen.*
Weg, D., *Groningen.*
Westveer, Mej. H., *Groningen.*
Wind, A. H. J., *Groningen.*
Zaayer, Mej. H. G. A. de, *Groningen.*
Zandinga, J. F., *Zuidhorn.*
Zechel, A., *Groningen.*
Zoo de Jong, H. H. van der, *Groningen.*
Zwikker, Dr. J. J. L., *den Haag.*

Digitized by Google

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op DINSDAG 14 APRIL, des namiddags te half drie in den Schouwburg.

Tot het bijwonen van deze vergadering zijn uitgenoodigd de Beschermheer der Vereeniging Z.K.H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, Z.E. Dr. J. TH. DE VISSER, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Eerevoorzitter van het 20e congres, de Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen, Burgemeester en Wethouders van Groningen, de leden der Regelingscommissie, vertegenwoordigers der Vereeniging „Het Vlaamsch Natuur-, Wis- en Geneeskundig Congres" en van Nederlandsche Vereenigingen op het gebied der natuur- en geneeskundige wetenschappen.

Velen dezer genoodigden hebben bericht van verhindering gezonden.

Aanwezig zijn de vertegenwoordiger van den Minister Dr. J. TH. DE VISSER de heer Jhr. Mr. C. FEITH, secretaris-generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, de heer Jhr. Mr. Dr. E. TJARDA VAN STARKENBORGH STACHOUWER, Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen, de burgemeester van Groningen Jhr. Mr. Dr. L. H. N. BOSCH Ridder VAN ROSENTHAL en andere leden van het College van Burgemeester en Wethouders, vele leden van de Regelingscommissie, de vertegenwoordigers der Vlaamsche Zustervereeniging: Apotheker A. J. HENDRIX en Dr. P. DE MAEIJER en talrijke leden met hun dames.

De algemeene voorzitter, de heer J. F. VAN BEMMELEN opent het congres met de volgende woorden:

Waarde Congresgenooten.

Van harte heet ik u welkom op deze feestelijke bijeenkomst. Want een feest is ons congres, een feest der wetenschap. Des te feestelijker, omdat het niet als feest bedoeld is, maar wel waarlijk als ernstige poging tot bevordering der wetenschap, tot verhooging van haren bloei, tot handhaving harer vrijheid. Het is de wetenschap die ons vereent, de zuivere wetenschap, het natuuronderzoek om zijn zelfs wille, zonder bijgedachten, van welken aard ook.

In die klare atmospheer van toewijding en geestdrift kan

Digitized by Google

ieder zich vrij en gelukkig gevoelen, en, terwijl hij meewerkt aan het groote doel, uitrusten van zijn dagelijksche plichten, en nieuwe kracht scheppen uit het samenzijn met gelijkgestemden.

Het doet ons leed onzen Beschermheer Z. K. H. Prins Hendrik der Nederlanden, die ons vaak met zijn tegenwoordigheid vereert, ditmaal hier niet te kunnen welkom heeten.

Naar de noordelijkste stad zijt gij opgekomen van alle zijden van Nederland, van dat landje, dat bij zulke gelegenheden toch niet zoo heel klein blijkt te zijn, en dat men sedert de uitvinding van het versoberings-stelsel niet louter voor zijn pleizier doorreist, vooral nu de *Staat* der Nederlanden met vaderlijke gestrengheid zijn kinderen kort houdt, en de Nederlandsche Spoorwegen het aan iederen mensch aangeboren zwerf-instinct trachten te versmoren, door hem het toegeven aan zijn reislust zoo duur mogelijk te laten betalen.

Zelfs uit de zuidelijkste stad van ons land heeten wij met bijzondere vreugde onze Maastrichtsche medeleden welkom, die twee jaar geleden het 19de Nederlandsch N. en G. C. zoo waardig, gastvrij en goed voorbereid hebben ontvangen. Tot hen richt ik mij het eerst, omdat zij tot de leden van het Congres behooren, en dus met ons, overige Nederlandsche leden, zich opmaken tot verwelkoming en ontvangst onzer gasten.

Onder deze mag ik in de eerste plaats mij wenden tot den vertegenwoordiger der Regeering, den Secretaris-Generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Mr. FEITH. Wij stellen het op hoogen prijs, dat, waar onze eere-voorzitter Z. E. de Minister van O. K. W. verhinderd was aan onze uitnoodiging gevolg te geven, gij wel in diens plaats tot ons hebt willen komen, en wij verzoeken u den dank daarvoor over te brengen aan Dr. DE VISSER, van wien het ons bekend is, hoezeer hij onze Vereeniging een goed hart toedraagt.

Evenzeer strekt het ons tot groote voldoening, u mijnheer den Commissaris der Koningin in ons midden te zien. Gedurende de vele jaren waarin gij, Mr. VAN STARCKENBORGH, uwe groote gaven gewijd hebt aan de verzorging der belangen eerst van deze stad, en later van de geheele provincie, hebben ook de wetenschap en het onderwijs uw bijzondere zorg en belangstelling genoten, getuige o.a. uwe werkzaamheden als Curator

Digitized by Google

der Groningsche Universiteit. Ongetwijfeld strekt het dus ook u tot voldoening, te zien hoe voortreffelijk zoowel deze schoone en bedrijvige stad, met hare schitterende Academische inrichtingen, als deze bloeiende provincie met hare industriën en veenkoloniën, haar hoogstaand landbouwbedrijf en hare merkwaardige praehistorische overblijfselen uit de tijden omtrent en voor het begin onzer jaartelling, zich leenen tot de waardige ontvangst van wetenschappelijke bijeenkomsten.

In uw persoon, Mijnheer de Burgemeester van Groningen, begroeten wij de Magistraat dezer Gemeente, die aan ons verzoek tot steun en medewerking bij de voorbereiding van ons Congres dadelijk en volledig zijt tegemoetgekomen, een bereidwilligheid, waarvan wij reeds van te voren volkomen overtuigd waren, gedachtig aan de toezegging van uwen diep betreurden voorganger Mr. van Ketwich Verschuer, wiens plaats door u zoo uitstekend wordt vervuld.

Wanneer, zooals zich laat aanzien, mocht blijken dat dit Congres evenals de vorige twee hier gehoudene zal mogen gerekend worden tot de goed geslaagde, dan is dat voor een goed deel te danken aan den geest der Groningsche burgerij, een geest die ook hun stadsbestuur bezielt. Groningen bezit, het is algemeen bekend, op het gebied van bijeenkomsten als de huidige, een uitstekenden naam, dien het, wij zijn er van overtuigd, ook ditmaal ten volle zal handhaven.

Tot u, mijnheer den plaatsvervangenden Rector-magnificus der Groningsche Universiteit zou ik een woord van gelukwensch willen richten, omdat dit wetenschappelijk congres in de stad Groningen bijeenkomt op een tijdstip, waarin de toenemende bloei en beteekenis harer Universiteit zich zoo bijzonder in 't oogloopend vertoonen.

Wel is het waar, dat onder de van elders hierheen gekomen collega's een niet onaanzienlijk percentage behoort tot de ouddocenten dezer Hoogeschool, die hier hun academischen loopbaan begonnen, en die blijkbaar nog wel eens gaarne te dezer stede verwijlen, maar zelfs in die sterkere mutatie ligt tot zekere hoogte een element van groei- en bloeikracht, waar de Groningsche Hoogeschool, in sneller tempo dan hare zusteruniversiteiten, zich steeds weer verjongt.

Al kan die bloei niet in de eerste plaats uit cijfers worden afgelezen en beoordeeld, zoo geeft toch het feit, dat in dit

Digitized by Google

academiejaar het aantal der studenten voor het eerst sedert de oprichting tot boven de duizend is gestegen, en dat het nieuwe academiegebouw, dat pas in 1909 werd ingewijd, thans reeds teklein blijkt, wel een sterken indruk van den gestadigen en grooten vooruitgang der Groningsche Universiteit.

Een betuiging van groote erkentelijkheid richt ik namens het bestuur van het congres tot de regelingscommissie uit de Groningsche burgerij, die zoo welwillend en volijverig de taak der voorbereiding op zich heeft genomen en uitgevoerd. Met name danken wij u, mijnheer SMITH, als voorzitter en commissaris van den schouwburg, u, Mr. HORA FEITH, als penning meester en u, Mr. SIERTSEMA, als 1en secretaris, voor al uwe bemoeiïngen en goede zorgen, terwijl aan u, mijnheer EKHARD BOS, een bijzonder woord van dank toekomt voor uwe uitstekende bemoeiingen als voorzitter der vereeniging voor Vreemdelingen-Verkeer.

Eén welkomstwoord heb ik uit te spreken, dat tot nu toe voor zoover mij bekend, nog niet op een Natuur- en Geneeskundig Congres kon vernomen worden, n.l. een groet tot den voorzitter en den secretaris van het Nederlandsche Philologen-Congres. Toen het bleek, dat voor beide congressen de Paaschweek als tijdstip, en Groningen als plaats van samenkomst was gekozen, meende het bestuur van ons congres dat er reden was om nadere aanraking met de Philologen te zoeken, en te trachten, zoo al niet een der algemeene vergaderingen, dan tenminste de excursies en de tooneelvoorstelling toegankelijk te maken voor de leden van beide congressen. Dit laatste is mogelijk gebleken, en het is mij thans een genoegen aan de vertegenwoordigers van het Philologen-Congres de voldoening van ons bestuur over het tot stand komen dezer samenwerking uit te spreken. Wij verheugen ons ook over uwe aanwezigheid te dezer plaatse en zeggen u dank voor de aanvaarding onzer uitnoodiging.

Nu rest mij nog een bijzonder aangename plicht, n.l. een welkomstwoord tot onze gasten uit den vreemde. In de eerste plaats tot twee Nederlanders, die buiten onze landpalen de faam der vaderlandsche wetenschap verhoogen: Prof. KRAMERS, lector in de Mathematische Physica aan de universiteit

Digitized by Google

van Kopenhagen, en Prof. Barger, hoogleeraar in de Scheikunde aan die van Edinburgh. Beide zullen het mij zeker ten goede houden, wanneer ik hunne wetenschappelijke verdiensten, die trouwens welbekend zijn, maar ver boven mijn beoordeeling liggen, hier niet in hun eigen tegenwoordigheid in het licht tracht te stellen. Zij mogen zich verzekerd houden, dat hunne aanwezigheid en medewerking veel bijdraagt tot de hoogte van het wetenschappelijk peil onzer werkzaamheden, en ook ongetwijfeld velen heeft bewogen het Congres te komen bijwonen.

In oprechtheid verheugen wij ons erover, dat verscheidene Zuid-Nederlandsche vakgenooten en geestverwanten zich de lange reis naar het hooge Noorden hebben getroost, om deel te nemen aan onze werkzaamheden. Meerdere onzer leden herinneren zich met veel genoegen en groote bewondering het laatste zoo wel geslaagde Vlaamsche Congres van Natuur-, Wis- en Geneeskunde in het vriendelijke stadje Aalst, waar op dien heerlijken zomeravond de door beiaardklanken begeleide Vlaamsche liederen door een teere vrouwestem werden afgezongen van den hoogen klokketoren en opgevangen door de ademloos luisterende menigte op het in maneschijn badende marktplein.

Bij onzen groet aan de Vlaamsche afgevaardigden denken wij ook aan den strijd, dien zij met al hunne landgenooten hebben te voeren voor hunne...... neen voor *onze* taal en volksaard, een strijd, die wel is waar veel van hun tijd en kracht vordert, maar die toch anderzijds hen aanspoort en sterkt bij de beoefening hunner wetenschap. Wij in Noord-Nederland, aan wie het sociale en politieke leven zoo weinig eischen stelt en zoo geringe plichten oplegt, maar ook anderzijds zoo in 't geheel geen ideëele opwekking biedt, kunnen u soms benijden om dien haast eindeloozen kamp voor de handhaving van uw Nederlanderschap, en voelen groote bewondering voor uw moed en volharding, die u ongetwijfeld eenmaal tot de volledige overwinning zullen leiden.

Moge de band tusschen u en ons daardoor slechts hechter en duurzamer worden.

[1]) Tot u, Collega Daels, een afzonderlijk woord! Het

1) Deze toespraak tot Prof. Daels kon eerst aan de slotmaaltijd worden gehouden.

Digitized by Google

moet wel een heel eigenaardige gewaarwording zijn, en ik wenschte wel, dat ik mij kon voorstellen hoe men zich daarbij eigenlijk voelt, om te weten (of ten minste te kunnen weten) dat er in heel Vlaanderen, en daarnaast in heel Nederland ongeveer geen beschaafd mensch bestaat, die uw naam niet kent; en dat de overweldigende meerderheid van al die menschen dien naam noemt met eerbied en met genegenheid. Die wetenschap, maar vooral de rustige bewustheid, dat men dien roem en die populariteit werkelijk verdiënt, moeten een heerlijke kracht en steun geven in de beproevingen en wederwaardigheden des levens.

Uit deze mijne woorden kunt gij opmaken, hoezeer wij ons verheugen u in ons midden te zien; wij danken u hartelijk voor uw komst, en hopen dat gij u hier in het stroeve en koele Noorden van Groot-Nederland recht op uw dreef moogt voelen, en er evenveel aangename indrukken van meenemen, als diegene onzer bezitten, welke den vorigen zomer door u met zulk een uitgezochte hartelijkheid en gastvrijheid werden ontvangen.

Es gereicht uns zu grosser Freude und Genugtuung, dass jetzt wieder, wie früher, vor dem bedauernswerten Zwiespalt der sich als gebildet betrachtenden Nationen, unsere Fachgenossen von jenseits der östlichen Grenze zu unserem Kongress gezogen kommen. Sie können sich überzeugt halten, dass sie hier herzlich willkommen sind, und dass wir auf ihre Anwesenheit hohen Wert legen. Sie alle mit Namen zu nennen ist mir nicht möglich, weil ich nur über ihrer drei nähere Auskunft bekommen habe, es sind dies die Herren:

Prof. Blaschke aus Hamburg, der in der Mathematischen Subsektion einen Vortrag halten wird;

Prof. Franck aus Göttingen, der zusammen mit seinem Kollegen, dem Physiker Prof. Herz Jr. hochbedeutende und weitbekannte Untersuchungen über das Wesen der Moleküle angestellt hat, und

Prof. C. A. Weber aus Bremen, der besonders in unserer Provinz und in Ost-Friesland wohlbekannte Autorität auf dem Gebiete der Moor-struktur und der Diluvialerscheinungen. Auch er wird, in der Sektion für Geologie und Geographie, über dieses Thema vortragen.

Digitized by Google

Wie gesagt, wir freuen uns aufrichtig, dass Sie, Meine Herren, zu uns gekommen sind, und wir hoffen dass Sie sich hier vollständig unter Freunden zu Hause fühlen werden.

Among my duties as a president of this Congress, I consider that of speaking a word of welcome to you, Mr. Aston, as one of the pleasantest. For your fame as an authority in the realm of modern conceptions about the structure of matter, especially about the character of the Isotopes, is so great, that it has even spread to humble biologists, who are deeply convinced of their complete ignorance about these difficult subjects. The more do we appreciate your coming to our dutch congress, as we are inclined to suppose that the profit of your presence will almost entirely stand on the side of the remaining congressists, who are able, or may fancy to be, to understand you, while on the contrary it is hardly probable that you will understand much of our proceedings. Except for this unfortunate drawback, we feel exceedingly flattered and glad that you did come, and we hope that you also will enjoy your visit, at least that you will not be too disappointed by it.

En hiermede verklaar ik het 20ste Ned. Nat. en Gen. Congres geopend.

De heer Jhr. Mr. C. Feith, secretaris-generaal van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, krijgt het woord om zich te kwijten van zijn opdracht, aan het congres de hartelijke groeten en de beste wenschen over te brengen van den Minister Dr. J. Th. De Visser, eerevoorzitter van het congres, die zeer tot zijn leedwezen door andere plichten elders, verhinderd is hier tegenwoordig te zijn. Dat dit congres zal slagen, daaraan is niet te twijfelen. De natuur- en geneeskundige wetenschappen nemen bij ons volk een eervolle plaats in. Als dan zoovelen uit binnen- en buitenland komen, moet het congres wel slagen. Ook de plaats van samenkomst is daarvoor bijzonder gunstig, want al zijn ook te Groningen nog wenschen onvervuld gebleven, de gebouwen der Groningsche Universiteit kunnen de vergelijking met andere universiteiten glansrijk doorstaan. Daarbij komt dat de stad en de burgerij — het is herhaaldelijk gebleken — het den congresleden bijzonder aangenaam weten te maken. En ook al raakt dit den materieelen kant van het congres, het is niet zonder belang. Men kan dus het verloop van het congres met gerustheid tegemoet zien. Spr. verwacht derhalve en spreekt den wensch uit, dat het een groot succes zal worden, dat het voldoening aan de deelnemers zal geven, dat het zoodoende zal strekken tot bevordering der natuur- en geneeskundige wetenschappen en tot heil van ons volk en de menschheid.

Digitized by Google

De voorzitter draagt vervolgens het praesidium over aan den ondervoorzitter, den heer G. C. NIJHOFF, en houdt daarop de volgende rede:

OVER HET VERBAND TUSSCHEN ÉÉN — EN MEERCELLIGEN EN OVER DE TWEEZIJDIGE SYMMETRIE DER LEVENDE WEZENS [1])

I.

Een Wetenschappelijk Congres is een historische gebeurtenis, zij het ook gewoonlijk niet van wereldschokkende of hervormende beteekenis. Dus voegt het ons te verkeeren in een historische stemming, en te blikken in het verleden, vooral om daardoor ons inzicht in het heden te verscherpen, en onze voorstellingen van de toekomst te verhelderen.

In 1925 is voor de Natuur- en Geneeskundigen, en in het bijzonder voor de Nederlandsche, hét punt in de Geschiedenis hunner wetenschap, waarop zij de meeste reden hebben terug te zien, duidelijk aangewezen. Immers, het is thans 250 jaar geleden, dat ANTHONY VAN LEEUWENHOEK te Delft de wereld der mikroskopische wezens ontdekte, en in een brief aan de Royal Society te Londen van zijn wonderbaarlijke waarnemingen kond deed.

Zooals met de meeste groote ontdekkingen, ten minste in vorige eeuwen, is het ook met deze gegaan: er moesten meer dan honderd jaar verloopen voor men door de onderzoekingen van den Deen OTTO FRIEDRICH MÜLLER eenig werkelijk wetenschappelijk inzicht verkreeg in de organisatie dezer voor het ongewapend oog niet of nauwelijks zichtbare wezentjes, en eerst in 1838, dus weder vijftig jaar later, verscheen het groote boek van CHRISTIAN GOTTLIEB EHRENBERG: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen”. Toen in 1875 op initiatief der kort te voren opgerichte Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, het 200-jarig gedenkfeest van LEEUWENHOEK's grootste ontdekking werd gevierd, o.a. met de instelling van een Leeuwenhoek-medaille, was dan ook

---

1) Van deze rede werd slechts het tweede gedeelte op de openingsvergadering uitgesproken. Het eerste bleef achterwege, omdat de oratie van den Rector-Magnificus der Utrechtsche Universiteit, Prof. Dr. H. F. NIERSTRASZ, op 26 Maart 1925, over hetzelfde onderwerp bleek te handelen

Digitized by Google

EHRENBERG de eerste, welke haar verwierf. Zoo mocht deze groote natuurwaarnemer, aan den avond van zijn werkzaam leven, een teeken ontvangen, dat in het geboorteland van LEEUWENHOEK zijn werk gekend en op prijs gesteld werd.

Toch zal het den meesten hedendaagschen biologen wel gegaan zijn als mij in mijn jonge jaren, dat zij van EHRENBERG's werkzaamheid op het gebied der mikroskopische organismen niet heel veel meer vernamen dan een kritiek op zijne opvatting van het wezen der Infusorien, een kritiek zoo afbrekend, om niet te zeggen vernietigend, dat zij bij den aankomenden beoefenaar der natuurlijke historie de lust om zich in die toen al weer verouderde onderzoekingen te verdiepen, vrijwel uitdoofde.

In die kritiek toch werd op den voorgrond gesteld, dat EHRENBERG's opvattingen omtrent de organisatie der Infusorien berustten op een ondeugdelijke basis, daar hij, misleid door uiterlijke overeenkomst van gedaante en gelijksoortigheid van levensuitingen, diervormen met elkaar vereenigd had, die in wezen volstrekt verschillend waren. Naast de werkelijke Infusorien, die tot de Hoofdgroep der Eencellige Dieren of Protozoen behoorden, rekende hij tot zijn klasse der Infusionsthiere ook Meercellige, of gelijk wij thans liever zeggen, Kiembladdieren, zooals de Raderdiertjes.

De oorzaak dezer dwaling was te zoeken in de geringe kennis omtrent den celligen bouw der organismen, die in EHRENBERG's tijd nog onder de Zoologen bestond, in tegenstelling met de Botanici, welke tenminste omtrent de structuur van het uit celwanden opgebouwde steunweefsel reeds tamelijk uitgewerkte voorstellingen bezaten.

Heden ten dage echter zien wij EHRENBERG's werk met een ander oog aan, en vinden zijn verwarring niet meer zoo erg, vragen ons zelfs af, of het wel zulk een uitgemaakte zaak is, dat hij dwaalde.

Juist in den tijd van het verschijnen van EHRENBERG's werk valt de groote gebeurtenis in de ontwikkeling der denkbeelden omtrent den opbouw der dierlijke lichamen, de uitspraak van THEODOR SCHWANN in 1839: „dass es ein gemeinsames Entwicklungsprincip für die verschiedensten Elementartheile der Organismen giebt, und dass die Zellenbildung dieses Entwicklungsprincip ist."

Digitized by Google

Ehrenberg was voor de dieren nog niet tot dat inzicht gekomen, in zijn werk wordt de uitdrukking cel nog alleen gebezigd in verband met plantaardige wezens.

Hij beschouwt de organisatie zijner Infusoria niet uit een oogpunt van weefselleer maar uit een van zuivere ontleedkunde. Vandaar dat hij meent bij die Infusoria dezelfde organen en systemen terug te vinden die hij bij andere Dierklassen opmerkte, en dat hij dus niet aarzelt, van den darm en de voortplantingswerktuigen der Infusoria te spreken, maar dat hij hun kern niet als zoodanig herkent, ofschoon hij dat orgaan wel bij eenige soorten heeft opgemerkt en afgebeeld.

In denzelfden tijd begint, onder den machtigen invloed van den genialen Carl Ernst von Baer, de embryologie haren triumphtocht, die zal leiden tot de overtuiging, dat alle levende wezens uit kiemen ontstaan, welke als enkelvoudige cellen moeten opgevat worden, en dat alle geslachtelijke voortplanting berust op de samensmelting eener vrouwelijke met eene mannelijke cel. Om van dien begintoestand tot de volkomen of volwassen staat te komen, is de loop van het proces in den grond altijd eender: de eencellige kiem deelt zich in meerdere cellen, en deze kiemballen groepeeren zich tot kiembladen, waaruit door allerlei vervormingen, dikwijls niet rechtstreeks, maar langs een reeks van zonderlinge en afwijkende tusschenvormen, onder histologische differentiatie der afzonderlijke cellen, het definitieve organisme zich ontwikkelt.

In de eigenlijke beteekenis dier vervormingen blijkt het mogelijk inzicht te verkrijgen: ieder organisme doorloopt bij zijn ontwikkeling een reeks van opvolgende gedaanten, die overeenkomst vertoonen met den eindtoestand bij andere levende wezens.

Zoo ontstaat de Biogenetische Grondwet: de ontwikkelingsgeschiedenis der organismen is een spiegelbeeld hunner wijze van ontstaan in den loop der tijden.

Volgens die opvatting mag uit de eencelligheid der kiemen van alle levende wezens de slotsom getrokken worden, dat de meercellige uit ééncellige zijn ontstaan.

Ook omtrent den loop van dat wordingsproces geeft de ontwikkelingsgeschiedenis ons uitsluitsel: waar de eicel zich door opvolgende deelingen vervormt tot een klomp van onder-

Digitized by Google

ling gelijke kiemballen, die eerst daarna zich van elkaar gaan onderscheiden in gedaante, plaatsing, rangschikking en vooral in *functie!*, mag men aannemen dat alle organismen met gedifferentieerde weefsels zich hebben ontwikkeld uit kolonies van oorspronkelijk gelijke cellen, die onder den invloed der uit- en inwendige levensomstandigheden, door arbeidsverdeeling van elkaar zijn gaan verschillen.

Van zeer groote beteekenis voor den overheerschenden invloed der cel-theorie is ongetwijfeld hare toepassing op de ziekelijke levensverschijnselen geweest, zooals wij die bij name uitgesproken zien in den titel van RUDOLF VIRCHOW's Standaardwerk: Die Cellular-Pathologie.

Als men zich het, ook aesthetische, genoegen schenkt om b.v. het vijftiende hoofdstuk door te zien, dat handelt over „Das Leben der Elemente", waarmee VIRCHOW bedoelt: der Cellen, die het lichaam van den mensch opbouwen, dan leest men in den aanhef: „dass jeder Theil des Körpers eine Mehrheit von kleinen wirkungsfähigen Centren oder Elementen darstellt, und dass nirgends, soweit unsere Erfahrung reicht, ein einfacher Anatomischer Mittelpunkt existirt, von dem aus die Thätigkeiten des Körpers in einer erkennbaren Weise geleitet werden. Schon nach den Erfahrungen des täglichen Lebens, die einem Jeden fast von selbst zufliessen, ist dies die einzige Deutung, welche zugleich ein Leben der einzelnen Theile und ein Leben der Pflanzen anzunehmen gestattet. Sie allein setzt uns in den Stand, eine Vergleichung anzustellen sowohl zwischen dem Gesamtleben des entwickelten Thieres und den Einzelleben seiner kleinsten Theile, als auch zwischen dem Ganzen des Pflanzenlebens und dem Leben der einzelnen Pflanzentheile. Sie macht es endlich möglich, die Entwicklungsgeschichte des Eies und des Fötus auf dieselben Grundgesetze zurückzuführen welche für das spätere Leben und die krankhafte Störung Gültigkeit haben."

Ongetwijfeld moeten wij den breeden kijk op de eenheid van alle leven, zoowel plantaardig als dierlijk, die in deze woorden doorstraalt, bewonderen, maar tevens ons rekenschap geven, hoe groot het gevaar is, om bij een zoodanige analytische beschouwing van het uit cellen opgebouwde organisme, de eenheid van het levende wezen uit het oog te verliezen.

Digitized by Google

Maar laat ik mij liever beperken tot het gebied van het normale, niet ziekelijke leven, en uw belangstelling vragen voor de opvattingen, waartoe de ontdekkingen der embryologie, in het licht der celtheorie en met toepassing van de biogenetische grondwet, als met dwingende kracht de wetenschap der levende wezens geleid hebben. Wij voelen dien dwang, als wij b.v. thans nog eens HAECKEL's Gastraea-Theorie opslaan, en de genialiteit bewonderen, waarmede hij de schijnbaar zoo uiteenloopende verschijnselen der kiemblad-vorming uit het in kiemballen gekliefde ei onder één gezichtspunt weet te brengen : de vorming der gastraea, het tweebladige wezen, met een huid- en een darmblad, welk laatste een holte omsluit, die door een enkele opening met de buitenwereld in verband staat. Waar die holte en die mondopening ontbreken, is dit een gevolg van de groote hoeveelheid reservevoedsel, die de kiemcel van het moederorganisme heeft meegekregen : de oermaag en oermond zijn als 't ware verstopt.

Zoo ontstaat de voorstelling van een oorspronkelijk gemeenschappelijk type der kiemblad-dieren : de gastrula, een kolonie van onderling weinig of niet van elkaar verschillende cellen, die zich in twee bladen hebben gerangschikt om een centrale ruimte heen, welke door één opening met de buitenwereld in verband staat, en die nu het levenswerk onder elkaar verdeelen, de buitenste laag zorgt voor bescherming, vasthechting, waarneming der omgeving, verplaatsing, aanvoer en buitmaking van voedsel, de binnenste bepaalt zich tot de vertering van den buit en de ronddeeling van het verteringsproduct.

Onder de Sponzen en de Hydroidpolypen worden organismen gevonden, die niet boven dezen eenvoudigsten trap van dierlijke organisatie uitkomen ; zij vertegenwoordigen ons om zoo te zeggen de volwassen gastraea.

Van den aanvang af waren er tal van feiten en verschijnselen, die zich met deze voorstelling der Gastraeatheorie niet, of slechts zeer gedwongen in overeenstemming lieten brengen. Ik herinner mij levendig, hoezeer mij in 1880 de kennismaking met een verhandeling van METSCHNIKOFF over de ontwikkelingsgeschiedenis der Buiskwallen verbaasde en teleurstelde, daar het mij voorkwam, dat reeds na enkele klievingen het

Digitized by Google

ei de gestalte en de organisatie van het latere dier in aanleg vertoonde, zoodat er van een gastrula, ja zelfs van kiembladen, eigenlijk maar heel weinig te ontdekken viel.

Weliswaar, de leer dier theorie voorzag in deze moeilijkheden, door het zeer gerechtvaardigde voorbehoud, dat van een volkomen overeenstemming der ei-ontwikkeling met den loop der phylogenetische ontstaanswijze nimmer sprake kon zijn, zoodat de eerstgenoemde nooit anders te zien kon geven dan een tot het uiterste samengeperste en tot onherkenbaarheid toe verwrongen recapitulatie van de laatste. HAECKEL, de man der forsche uitdrukkingen en felle beweringen, wierp op deze onwedersprekelijke disharmonie tusschen phylo- en ontogenie een scherp licht, door van een Fälschung der Stammesgeschichte te spreken, en ofschoon wij voelen dat in die zinnebeeldige voorstelling zelf een element van valschheid besloten ligt, kunnen wij toch tevens den durf en de frischheid zijner gewaagde uitspraken genieten en op prijs stellen.

In tal van gevallen behoeven wij omtrent de opvatting der waar te nemen verschijnselen in de ontwikkelingsgeschiedenis niet in twijfel te verkeeren. Als wij zien hoe bij het menschelijk embryo evenals bij dat van alle andere Gewervelde dieren een duidelijk staart-aanhangsel tot ontwikkeling komt, is tegen de logische gevolgtrekking, dat de mensch (wederom evenals alle andere staartlooze Gewervelde dieren) van gestaarte vormen afstamt, weinig in te brengen. Omgekeerd zal het wel geen bioloog invallen, om uit het feit, dat bij tal van Gewervelden uit alle klassen, de zich ontwikkelende kiem een dooierzak bezit, af te leiden dat de voorouders dezer wezens indertijd in het vrije leven van den volwassen staat met een dergelijken voorraadsbuidel aan hun buik hebben rondgezwommen, gewandeld of gefladderd.

Evenmin zou het aangaan, om de proporties van den foetus als de getrouwe afspiegeling te beschouwen van de verhouding der afmetingen bij de voorouderlijke vormen: het is zacht gesproken onwaarschijnlijk dat ooit een voorouder van het menschengeslacht er een kop op nagehouden heeft, die in omvang het geheele overige lichaam overtrof.

Maar zoodra het er op aankomt de grens te trekken tusschen de ontwikkelingsverschijnselen die wel, en diegene welke niet als spiegelbeeld van de wordingswijze der organismen mogen

Digitized by Google

opgevat worden, stuiten wij op groote, ja onoverkomelijke moeilijkheden. Nemen wij een schijnbaar zoo eenvoudig geval als de afmetingsverhoudingen onzer armen en beenen. Bij den mensch, en dit geldt voor alle rassen, zijn de beenen langer dan de armen, bij alle overige Anthropoide apen zijn ze korter. Bij den menschelijken foetus zijn de armen in hunne ontwikkeling de beenen voor, de mensch schijnt een Anthropoid stadium te doorloopen. Dat klopt oogenschijnlijk bijzonder goed met de gegevens zoowel der Vergelijkende Anatomie als der Palaeontologie. Geen der Anthropoiden behalve de mensch kan blijvend de opgerichte lichaamshouding aannemen, zij steunen in den regel op hunne handen, zoodat hunne armen noodwendigerwijze bij hunne voortdurende pogingen tot oprichting langer moesten worden, en tenslotte bij een enkele onderafdeeling, die der Gibbons of Langarmapen, onder den invloed der levenswijze in de boomen, tot onmatige lengte uitgroeiden. Bij den mensch daarentegen ging de ontwikkeling tenslotte weer in de omgekeerde richting : de armen, die niet meer tot steun behoefden te dienen, werden weer korter, de beenen daarentegen, die nu verder, uitsluitend niet slechts voor het dragen, maar ook voor het voortbewegen van het lichaam hadden te zorgen, langer.

Zoo liet het zich verklaren, dat de primitievere menschenrassen, zoowel in de huidige als in vroegere tijdsperioden, naar verhouding korter beenen en langer armen hadden. De Neanderthaler liep in half gebogen houding met geknikte knieen op zijn korte beentjes, en kon met zijn lange, naar voren afhangende armen gemakkelijker op den grond komen.

Dat klinkt alles uiterst eenvoudig en redelijk ; er zal zeker ook wel veel waars in steken. Maar dat eenvoud de kenmerkende eigenaardigheid van het ware zou zijn, betwijfelen wij reeds lang. Om ons te bepalen tot het gebied der ontwikkelingsgeschiedenis : dat de armen in grootte en differentiatie bij de beenen vooruit zijn, is een verschijnsel dat aan alle Gewervelde dieren gemeen is, en dat ongetwijfeld niet op zichzelf staat, maar berust op de algemeene oorzaak, dat de kiemontwikkeling van kop naar staart verloopt, zoodat het teweeggebracht wordt door dezelfde krachten, die maken dat de kop van een foetus naar verhouding zooveel grooter, en zijn romp zooveel kleiner is dan bij den volwassene.

Digitized by Google

Het zou dus heel goed denkbaar zijn, dat bij de primitievere menschen de armen niet zoo heel veel langer, de beenen niet zooveel korter waren dan de gemiddelde maten der thans levende rassen, en dat zelfs de nog op armen en beenen gaande voorouders van den mensch in hun proporties en lichaamsverhoudingen meer op de Bavianen dan op de Chimpanzés hebben geleken.

Ik zeg met opzet primitievere *menschen*, want waarschijnlijk waren er ook in de vroegere perioden van het bestaan van menschelijke wezens op aarde verschillende rassen, wellicht zelfs veel meer dan er thans uit den strijd om dat bestaan overgebleven zijn.

Maar keeren wij terug tot de dagen van Ehrenberg en Schwann, toen, dank zij vooral de invloed van Dujardin, die aan de geleiachtige massa der dierlijke weefsel-elementen den naam *Sarcode* gaf, omtrent den werkelijken aard der z.g. cellen de voorstellingen der botanici en der zoologen elkander begonnen te naderen.

Het is heel begrijpelijk dat toen ter tijd de eerste zich konden verbeelden verder doorgedrongen te zijn in de kennis van den microscopischen bouw hunner planten, dan de laatste dit schenen op het gebied der dierlijke lichamen, maar daarom is toch de overwegende invloed der botanische weefselleer niet minder ongunstig geweest voor de juiste waardeering van de allengs en met moeite zich baanbrekende overtuiging, dat alle levende wezens, planten zoowel als dieren, uit cellen waren opgebouwd, en dat de eigenlijke levende stof in deze cellen altijd en overal dezelfde geaardheid bezat, zoodat het niet noodig was aan den inhoud der dierlijke cellen een anderen naam te geven dan aan die der plantaardige. Zoo verdween Dujardin's term Sarcode weer uit de wetenschap, en bleef voor alle levensstof slechts één naam: *protoplasma*.

Trouwens, van den werkelijken bouw der cellen hadden toentertijd juist de botanici nog maar zeer gebrekkige voorstellingen, en dit zou nog lang zoo blijven. In het voor zijn tijd zeker hoogst verdienstelijke Handboek der Plantkunde van Oudemans zijn ik weet niet hoeveel bladzijden en figuren aan den bouw van den celwand gewijd, en een niet veel kleiner aantal aan de zetmeelkorrels, tegenover slechts enkele aan

Digitized by Google

die van „het binnenblaasje”, de celkern, de bladgroenkorrels en de vacuolen.

Het woord protoplast bestond toen trouwens nog niet: dat de celinhoud een levend organisme is, waaraan de celwand zijn ontstaan dankt, en waarvan al die andere gevormde elementen slechts onderdeelen zijn, staat er niet met zooveel woorden in.

Slechts langzaam en met moeite drong tot de botanici de bewustheid door, dat hun celbegrip was voortgekomen uit de waarneming van het doode skelet eener zeer speciale weefselvorm, en dat wanneer hunne ontdekkingen niet aan die van Leeuwenhoek waren voorafgegaan, maar er op gevolgd, wellicht nimmer de naam cel aan de bouwsteenen der meercellige levende wezens gegeven zou zijn.

Zeker vijftig jaar heeft deze botanische cel-voorstelling de geheele levensleer beheerscht. Bewust of onbewust heeft niet slechts de botanicus maar ook de zoöloog zich de meercellige levende wezens opgebouwd gedacht uit afzonderlijke, zelfstandige, door wanden volstrekt van elkaar gescheiden microörganismen, wier samenwerking plaats greep op de wijze der kolonisten in een mierennest, een bijenkorf, of een wereldstad.

Iedereen is thans overtuigd van de onmogelijkheid om een grens te trekken tusschen Dieren- en Plantenrijk. De Zoölogen en Botanici getuigen zelf van hunne saamhoorigheid, door zich te scharen onder het éene vaandel der Biologie. Maar in hunne wetenschappelijke voorstellingen staan zij vaak nog ver uiteen. Zoo vindt men in de verdienstelijke Encyclopaedie der Naturwissenschaften van 1915 de Cel nog afzonderlijk behandeld uit een botanisch en uit een zoölogisch oogpunt.

Bij die opvatting zou er evenveel reden bestaan, een afzonderlijke behandeling te schenken aan de cel der Foraminiferen en aan die der Radiolaria, bij welke organismen de geheele habitus even goed wordt teweeggebracht door een verhard product van het protoplasma. Toch zal het niemand invallen die twee Protozoengroepen daarom los te maken uit hun verband met de overige, laat staan ze te verheffen tot afzonderlijke Rijken. Dat echter ook de woorden Protozoa en Metazoa slechts namen zijn voor kunstmatige groepen, en dus voort-

Digitized by Google

spruiten uit denzelfden drang naar ordening en systematiseering, als zich openbaarde in het kunstmatige stelsel van Linnaeus, is een voorstelling waaraan men nog moet wennen.

Zooals de Biologie zich in de achttiende eeuw heeft weten te bevrijden uit de kluisters van het dwaalbegrip der abiogenesis: het ontstaan van levende wezens uit niet-levende stof, zooals zij zich in de negentiende heeft losgemaakt van het dogma der zelfstandigheid en onveranderlijkheid van de soort, zoo zal zij zich in de twintigste weten te onttrekken aan de overmacht van de celleer. Of een organisme uit één of meer cellen is opgebouwd, en of deze cellen al of niet aan hun plaats in het geheel zijn gebonden, is zeker geen onbelangrijke zaak, maar zij is niet van principieele beteekenis. Evenmin als Amoeba binucleata, die er standvastig twee kernen op na houdt, of Trichosphaerium sieboldi, die het tot eenige honderden kernen brengt, daarom ophoudt een Amoeba te zijn, evenmin bestaat er een onoverbrugbare kloof tusschen één- en meercellige organismen in het algemeen.

Als wij ons eenmaal hebben weten los te maken van dit dwangbegrip, dan wordt ons velerlei duidelijk, wat ons anders onverklaarbaar blijft. Dan zien wij in dat het buitenlaagje of ectoplasma der Infusorien overeenkomt met het huidblad der kiembladdieren, de onder dat ectoplasma gelegen laag van samentrekbare vezels of myonemen met de spierrok, terwijl het endoplasma beantwoordt aan den darm. De contractiele vacuolen laten zich vergelijken met de nieren en de urineblaas, de kleinste der twee celkernen, de micronucleus, met de voortplantingsklieren. Tusschen trilharen en tentakels voelen wij nog slechts een gradueel verschil, lichtgevoelige zintuigen, in den vorm van gepigmenteerde vlekjes, vinden wij bij beide, en evengoed ook verweer- en aanvalsmiddelen, in de eerste plaats die van het type der uitslingerbare neteldraden. Ook circulatie komt, in den vorm van korrelstrooming, bij Protozoen even goed voor als bij Metazoen, al ontbreken zelfstandige vochtbanen en voortdrijvende werktuigen, wat trouwens ook bij vele kiembladdieren het geval is.

De beide hoofdtypen der symmetrie: de tweezijdige en de straalsgewijze, treft men ook in de wereld der eencellige organismen aan; — evengoed als bij de Straaldieren (in den

Digitized by Google

ouderwetschen zin dezer benaming) mogen wij bij de Infusorien de laatstgenoemde bouwwijze in verband brengen met de vastzittende levenswijze.

Vergun mij, dat ik één der hier vermelde punten van vergelijking iets meer in bijzonderheden uitwerk.

Aanknoopend aan het straks besproken ontwikkelingsstadium der Coelo- of archi-gastrula, vraag ik uw aandacht voor het aan velen uwer welbekende verschijnsel der zelfstandige vormingswijze van de toe- en afvoeropening aan het darmkanaal. Bij tal van diervormen uit alle afdeelingen der kiembladdieren groeit de oermond of z.g. blastoporus der gastrula wederom dicht, zoodat de oerdarm een geheel gesloten blaas wordt. Eerst later ontstaan dan zoowel de mond als de anaalopening met de bijbehoorende begin- en eindstukken van het darmkanaal, uit afzonderlijke uitstulpingen van het buitenste kiemblad, die tenslotte in de afgesloten middendarmholte doorbreken. Zoozeer zijn deze inbochtingen van het huidblad onafhankelijk van het darmblad, dat, als afwijking van de norm, ook bij den menschelijken foetus de einddarm een enkele maal niet met de spijsverteringsdarm in open verbinding blijkt te zijn getreden, zoodat, ofschoon een anaalgroefje aanwezig is, alle mogelijkheid tot ontlasting van den darminhoud is uitgesloten.

Deze huiduitstulpingen, waaraan men de namen stomo- en proctodaeum geeft, zijn mij altijd onverklaarbaar voorgekomen, of tenminste onmogelijk te rijmen met de opvatting, welke in de coelogastrula den grondvorm der kiembladdieren meent te zien. Wat ter wereld beweegt de kiem, nadat zij eenmaal als een naar binnen gehaalde handschoenvinger zichzelf ingestulpt heeft en zoodoende een mondopening heeft verkregen, om deze weer toe te maken en dan later, op diezelfde, of ook wel op een heel andere plek, een nieuwen mond te formeeren, die eerst door een vliesje van de darmholte gescheiden is ? !

Geheel anders daarentegen doet zich het vraagstuk voor, zoodra men uitgaat van de voorstelling, dat de darm oorspronkelijk niet hol, maar massief was, en dus bestond uit een gelei-achtige protoplasma-klomp, waarin de spijsdeeltjes werden binnengezogen, om, besloten binnen een vochtdruppel of z.g. voedsel-vacuole, te worden rondgevoerd onder den

Digitized by Google

invloed eener peristaltische strooming, om tenslotte op een bepaald punt weer naar de oppervlakte te worden gedrongen, waar dan ook de onverteerbare resten werden uitgestooten. De intreeplaats der spijsdeeltjes is evenmin willekeurig als de plek van uitstooting, maar terwijl de laatste, de z.g. cytopyge, zich niet kenmerkend onderscheidt van zijn omgeving, doet zich daarentegen de eerste, het cytostoma met de cytopharynx, als een standvastig aanwezig kanaaltje in het ectoplasma voor, gelegen op den bodem eener meer of minder diep in het Infusorienlichaam ingedeukte groef, welker rand met bijzondere haren kan bezoomd zijn.

Bij deze beschouwing verschijnt ons het lumen van de holle darm als een secundaire samenvloeiing van vacuolen, plaatsgrijpend langs den weg, die bij de Infusorien door elke vacuole afzonderlijk wordt doorloopen, welke weg dus van den aanvang af een gekronkeld verloop kan bezeten hebben.

Ofschoon ik mij niet ontveins, dat tegen hetgeen ik nu ga zeggen gewichtige bezwaren zijn aan te voeren, zoo zou ik er toch op willen wijzen, dat misschien denkbaar ware, hoe het algeheele verlies van een darmkanaal, gelijk dat bij vele parasitische vormen voorkomt, te beschouwen zou zijn als een terugkeer tot den oorspronkelijken toestand.

Op den voorgrond staat in deze beschouwingen, dat zij het levende wezen als geheel, als individu opvatten, en slechts in de tweede plaats letten op de wijze van opbouw en samenstelling. Om een zeer „huisbakken" vergelijking te bezigen; of een gebouw uit vele steenen gemetseld dan wel aan één stuk uit cement gegoten is, is ten slotte voor het te bereiken resultaat vrijwel onverschillig.

Terugkomende op de daarstraks aangehaalde woorden van den ouden Virchow, zij er op gewezen, dat ons tegenwoordig inzicht in het verband en den samenhang der protoplasmatische bouwsteenen van het organisme zich sedert zijn tijd heel wat heeft ontwikkeld en gewijzigd. Wij weten thans, dat er geen werkelijk onderscheid bestaat tusschen een samenstel van door uitloopers blijvend met elkaar verbonden cellen en zulke waar de samenhang slechts tijdelijk bestaat, en dat zulke groepeeringen, in den vorm van een syncytium, een plexus,

Digitized by Google

een epitheel, of welke andere histologische samenstelling ook, weder niet te onderscheiden zijn van de meerkernige cellen ter eene, de geheel van elkaar geïsoleerde, maar toch tot een weefsel verbondene, ter andere zijde.

In het gewone kraakbeen liggen de cellige lichaampjes oogenschijnlijk van elkaar geïsoleerd door de homogene grondmassa verspreid, in het kraakbeenig skelet van den Inktvisch staan zij door duidelijke uitloopers in buisjes der grondmassa met elkaar in verband.

Bij vele Euphorbiaceae vertegenwoordigt het geheele systeem der melksapvaten één enkele reusachtige cel, met tallooze kernen, die zich alle gelijktijdig deelen, en daardoor hun saamhoorigheid nog duidelijk verraden. Zulke veelkernige protoplasma-massa's zijn ook in de wereld der Protozoen geen onbekenden.

Ook wat de vermenigvuldigingswijze der Protozoen en Metazoen aangaat, bestaat er veel meer overeenkomst, dan men op 't eerste gezicht wel zou meenen. Als wij ons rekenschap geven van 't geen er gebeurt bij de dwarsdeeling van een Pantoffeldiertje, en niet schroomen het vooreind van dezen Infusoor als kop, zijn achtereind als staart te betitelen, dan zien wij dat de voorste helft een nieuwe staart, de achterste een nieuwen kop vormt. Juist hetzelfde gebeurt bij vele Wormen, wanneer zij zich ongeslachtelijk vermenigvuldigen: midden in 't lichaam differentieert zich een nieuwe kop, en daarmee gewapend, laat het achtereind van de worm van het voorstuk los, dat zijnerzijds zich op deze breuk heeft voorbereid, door op die plaats een staarteind met anus te formeeren.

Tal van elementaire leerboeken der Biologie beginnen hunne beschouwingen met de bespreking eener Amoebe, en de meeste laten niet na op de overeenkomst van dit z.g. primitieve organisme met een wit bloedlichaampje te wijzen. Didactisch is er zeker veel voor deze behandelingswijze te zeggen, maar juist in hare voor de hand liggende eenvoudigheid schuilt een gevaar. Allicht komt men er toe over het hoofd te zien, dat naast deze eenzijdig morphologische beschouwing nog een andere mogelijk is, waarbij men de Amoebe vergelijkt, en gelijkstelt, met het geheele organisme waarvan het witte bloedlichaampje een miniem onderdeeltje uitmaakt.

Digitized by Google

Teneinde het onderscheid dezer twee opvattingen goed te doen uitkomen, zou ik het aldus onder woorden willen brengen. Volgens de eerste zijn Amoeben en witte bloedlichaampjes verschillende vormen van protoplasten, volgens de tweede is ook het geheele organisme, waarin de witte bloedlichaampjes leven, evengoed een protoplast.

Deze tweede beschouwingswijze legt dus den vollen nadruk op het geheel, de eenheid, van het organisme, eerst in de tweede plaats schenkt zij haar aandacht aan de wijze zijner samenstelling. Zij is evengoed toepasselijk op de wereld der meercellige organismen, als men deze onder elkaar vergelijkt. Neem b.v. de Gelede dieren. Niemand zal betwijfelen dat men de lichamen van Insecten, Spinnen, Duizendpooten en Kreeften in hun geheel als gelijkwaardig moet opvatten, al verschilt ook het aantal der segmenten en de differentiatie van enkele dier metameren nog zoo zeer. Hetzelfde geldt voor de Lintwormen, vergeleken met de Platwormen: niet de afzonderlijke proglottide mag vergeleken worden met b.v. den Leverbot in zijn geheel, maar de geheele keten der proglottiden moet met die Ongelede Worm gelijkgesteld worden.

Wat beteekent nu de celdeeling, die in de overgroote meerderheid der gevallen op de kerndeeling volgt? Zij kan ten doel hebben aan de meerkernige protoplast grootere stevigheid en vormvastheid te schenken, in welk geval zij dus berust op de afscheiding van steunstof, en mag opgevat worden als een der beginverschijnselen van skeletvorming. Zij kan ook juist omgekeerd teweegbrengen dat aan de onderdeelen van den protoplast grootere zelfstandigheid en vrijheid van beweging wordt verschaft, 't zij blijvend of tijdelijk, zooals wij dat zien gebeuren bij de eiklieving, — waar de kiemballen dooreenwoelen, en soms geheel vrij van elkaar rondkruipen op den dooierklomp — en bij de daarbij aansluitende gastrulatie, wanneer diezelfde kiemballen gaan samenkleven tot kiembladen, die zich plooien, welven en rekken, om de definitieve lichaamsgedaante tot stand te brengen.

Maar beschouwd in verband met de daaraan noodzakelijk voorafgaande kerndeeling, mag men m.i. iedere celdeeling opvatten als een voortplantingsverschijnsel. Evenals de ophooping van voedingsdooier in de eicel kan betiteld worden als de maagvulling van een dier dat nog geen maag heeft,

Digitized by Google

zoo kan men zeggen dat de eicel die zich deelt, zich reeds begint voort te planten op een tijdstip, dat haar organisatie nog geheel onvoltooid is. In dit licht beschouwd, is er niets verwonderlijks gelegen in het feit, dat wanneer de deelstukken van het zich klievende ei toevallig van elkaar losraken, althans in den aanvang der klieving elk deelstuk in staat kan blijken zich tot een volledig organisme te ontwikkelen, zooals dat naar wij met zekerheid mogen aannemen het geval is bij de eeneiïge tweelingen.

Als men bij de vergelijking der levende wezens zijn aandacht voornamelijk en in de eerste plaats meent te moeten geven aan deze wezens in hun geheel, dan kan men ook geen vrede meer hebben met het stelsel der beschrijvende en vergelijkende morphologie. Om ons tot ons eigen lichaam te bepalen: in de leerboeken der descriptieve Anatomie worden huid, skelet, spierstelsel, zenuwstelsel, zintuigen, de organen der ademhaling, bloedsomloop, uitscheiding, voortplanting, geheel afzonderlijk behandeld, alsof zij niet meer met elkaar te maken hadden dan b.v. de gas- en de waterleiding eener stad. En binnen elk dezer hoofdstukken heerscht weer dezelfde indeeling in afzonderlijke zelfstandige onderdeelen; het skelet is een stellage van losse beenderen, die door banden aan elkaar geknoopt zijn, het Spierstelsel is een meer of minder gecompliceerd tuigage van afzonderlijke contractiele lichamen. Zoover gaat deze ontleding in onderdeelen, dat zij zelfs tot geheel averechtsche voorstellingen leidt: een spier zou bestaan uit een buik en twee of meer peesachtige uiteinden, terwijl toch een oogenblik nadenken ons de overtuiging schenkt, dat de laatstgenoemde deelen veel meer bij het skelet dan bij het spierstelsel behooren.

Om tegen deze analytische beschouwing te reageeren, zou men haast komen tot de paradoxale bewering: Er bestaan geen afzonderlijke orgaanstelsels, er zijn geen werkelijke grenzen, noch anatomisch noch physiologisch. Het gemakkelijkst beseft men de gegrondheid dezer opvatting, als men denkt aan de ademhaling. Ieder weet dat alle levende materie ademt, dat dus de ademhaling door ons geheele lichaam plaats heeft, en de z.g. ademhalingsorganen niets anders zijn dan plaatsen van contact tusschen organisme en atmospheer.

Wellicht denkt menigeen bij het aanhooren dezer over-

Digitized by Google

dreven klinkende woorden „Nu ja, dat weet iedereen wel, maar niemand hecht ook aan den naam ademhalingsorganen een andere diepere beteekenis dan die van zulke contacten".

Vergun mij, hierin met die toehoorders van meening te verschillen.

Van hoe ondergeschikte beteekenis de cellige bouw van een organisme is, laat zich nog op allerlei andere wijzen toelichten, b.v. door te letten op het aantal en de grootte der cellen. Voor bepaalde diergroepen schommelen die grootheden tusschen grenswaarden van verschillende orde: de Stekelhuidigen b.v. vertoonen zeer kleine cellige elementen, die dus in zeer grooten getale aanwezig zijn, de Nematoden (Draad- en Naaldwormen) daarentegen zijn uit een gemakkelijk te tellen aantal cellen opgebouwd, die dus een tamelijk aanzienlijke grootte bezitten, maar toch onderling weer sterk in omvang uiteenloopen.

De voorstelling protoplast voor het eencellige wezen trede in onze voorstellingen zoo ver mogelijk op den achtergrond. Alle levende wezens zijn in hun individualiteit gelijkwaardig, of zij uit één dan wel uit tallooze cellen bestaan. Als men de eicel en het spermatozoid, het bloedlichaampje en de spiervezel, de ganglioncel en het netvliesstaafje protoplasten noemt, dan werpt men ongetwijfeld daardoor een scherp licht op hun overeenkomst in geaardheid met Amoeben en andere Protozoen, maar men brengt ze in een onjuiste tegenstelling tot het organisme dat zij helpen opbouwen.

II

Juist hetzelfde als van Leeuwenhoek's ontdekking der Infusiediertjes geldt van een soortgelijke, die twee jaar later plaats vond, en waarbij Leeuwenhoek wel is waar de eer met een ander moest deelen, maar waarin hij toch de belangrijkste rol speelde.

In 1677 zag de student Ham voor het eerst de zaaddiertjes of spermatozoiden in het product der mannelijke geslachts-

Digitized by Google

klieren van den mensch, en maakte hij er LEEUWENHOEK opmerkzaam op.

Welbekend is, hoe deze opzienbarende ontdekking aanleiding gaf tot het ontstaan van de school der spermatisten of animalculisten, die de spermatozoiden voor werkelijke diertjes verklaarden, en in het voorknopje van het menschelijk spermatozoön een volledig wezentje met hoofd, armen en beenen meenden te kunnen onderscheiden, dat door LEEUWENHOEK'S mededinger HARTSOEKER in 1694 zelfs werd afgebeeld.

Aan dit miniatuurmenschje zou het vrouwelijk ei slechts herberging en voedsel verschaffen om het in staat te stellen te groeien en zich (in den letterlijken zin van het woord) te o n t-wikkelen. Daardoor kwamen de animalculisten in strijd met de school der ovisten of ovulisten, die goede gronden meenden te bezitten voor hun overtuiging, dat de kiem van alle levende wezens in het ei gelegen was, dus door de vrouwelijke sexe werd voortgebracht, waarin de mannelijke voortplantingsstof door den invloed der aurea seminalis de smeulende levensvonk tot een moddelleerenden gloed aanblies.

Hoewel mannen als BOERHAVE en LEIBNITZ zich op de zijde der animalculisten schaarden, schenen toch de ovisten tenslotte te zegevieren, vooral toen BONNET de jonkvrouwelijke voortplanting der Bladluizen ontdekte, die er op scheen te wijzen, dat ook zonder den invloed van het mannelijk sperma ontwikkeling van nieuwe individuen mogelijk was. Nog in de eerste helft der vorige eeuw schreef de groote JOHANNES MÜLLER in zijn handboek der Physiologie: „Ob die Samenthierchen parasitische Thiere oder belebte Urtheilchen des Thieres, in welchem sie vorkommen, sind, lässt sich für jetzt noch nicht mit Sicherheit beantworten."

Twee eeuwen moest het nog duren, alvorens de werkelijke toedracht van het bevruchtingsproces afdoende werd onderkend, waarbij gelijk in zoovele gevallen bleek, dat de partijen, die elkaar zoo vinnig hadden bestreden, tot zekere hoogte beide gelijk hadden gehad: ei en spermatozoid bleken gelijkwaardige en elk op zichzelf volledige, dus inderdaad volkomene organismen. Bevruchting bestond in de vereeniging dezer twee organismen tot één, welk laatste dus een dubbelwezen was, aan welks samenstelling den beiden ouders een gelijk aandeel toekwam.

Digitized by Google

De geniale onderzoekingen van BOVERI bewezen, dat het spermatozoid van de eene zeeëgelsoort, binnengedrongen in het kernlooze ei eener andere, dat ei tot ontwikkeling kon brengen, en dat de daaruit voortkomende larve de differentieele kenmerken der vadersoort vertoonde.

Het was dus allerminst dwaas of onjuist, dat LEEUWENHOEK de Spermatozoiden voor diertjes had verklaard, zij waren het evengoed als de overige leden der mikroskopische wereld, wier bestaan door hem aan 't licht was gebracht. Ja zelfs HARTSOEKER's fantastische voorstelling was niet volslagen onzinnig: wel is er bij de spermatozoid natuurlijk geen sprake van werkelijke ledematen en andere lichaamsdeelen, maar in wezen is de menschelijke spermatozoid, en evenzeer het menschelijk ei, een mikroskopisch klein menschje. Men kan dit tot uitdrukking brengen door te spreken van den spermatozoid-mensch en den ei-mensch, met de bedoeling goed in het licht te stellen, dat aan deze aanvangsstadien geheel dezelfde rang en beteekenis toekomt als aan alle volgende; dat er dus van een principieele tegenstelling, b.v. met het z.g. volwassen stadium, geen sprake kan zijn. In dit verband mag misschien even opgemerkt worden, dat men goed doet er zich rekenschap van te geven, hoe aan het begrip volwassen geen enkel stadium van het voortdurend veranderende organisme beantwoordt.

Zelfs als men het zou willen beperken tot de lengtegroei van de lichaamsas, blijft het nog onbepaalbaar, want het hoofd staakt zijn verlenging eerder dan de romp. Zoodra men echter ook de breedtegroei in aanmerking neemt, kan er van een bepaald tijdstip van volwassenheid heelemaal geen sprake meer zijn. In allen gevalle is er geen reden om eenige bijzondere beteekenis toe te kennen aan het oogenblik waarop de toeneming in lengte of andere afmeting tot stilstand komt, evenmin als aan het ons geheel ontsnappende moment, waarop zij voor het omgekeerde: — inkrimping — gaat plaats maken.

Evenals de overgroote meerderheid der overige organismen, doet zich dus ook de mensch aan ons voor in tal van gedaanten, en er is geen reden om aan een dezer gestalten een voorrang toe te kennen boven de andere. Toch overkomt dit aan ieder onzer: onwillekeurig en voor alle levende wezens: men denke slechts aan de benamingen der opvolgende stadien bij de

Digitized by Google

gedaanteverwisseling der Insecten: ei, larve, pop en „volkomen" insect. Waarom zou de vlinder volkomener zijn dan de rups: — 't is waar, dat in de meerderheid der gevallen hare vleugels grooter zijn dan de verborgen en ingestulpte vleugelkiemen harer larve, en dan gewoonlijk, ofschoon volstrekt niet altijd, ook bruikbaar om er mee te vliegen. Maar omgekeerd zijn haar organen voor spijsopneming en vertering soms zoodanig gespecialiseerd, dat zij geheel onbruikbaar zijn geworden, en dus bij die van de vraatzuchtige rups ver ten achter staan.

Juist hetzelfde geldt voor den mensch. De „geboren" mensch, weledel of niet, is ten opzichte van zijn eigen foetus ontaard, doordien hij zijn staart en zijn kieuwspleten aan de eischen van zijn ontwikkelingsproces heeft moeten opofferen, evenals zijn beschermende vacht en de kruinoogen, die hem in den harden strijd om het bestaan wie weet van hoeveel dienst hadden kunnen zijn.

Wat zouden wij er niet voor geven, als wij konden zien wat er achter onzen rug gebeurde, en hoe heerlijk zou het zijn als wij voor bescherming tegen koude en vocht niet van onzen kleermaker afhankelijk waren.

Evenmin geeft het pas, om in het oogenschijnlijk volstrekte verschil in gestalte en organisatie van de kiemen eenerzijds, de daaruit voortkomende voltooide wezens anderzijds, de tegenstelling te zien tusschen het meer oorspronkelijke, eenvoudige en het meergewijzigde, hooger ontwikkelde.

Zelfs als men toegeeft aan de verleiding, om den loop van het ontwikkelingsproces op te vatten als de afspiegeling van den gang der evolutie in den loop der tijden, dan nog zou er geen reden zijn om daarbij alleen op het ei te letten, en dit te houden voor de reïncarnatie van den stamvorm, maar zou de spermatozoid daarop evenveel aanspraken kunnen doen gelden. Op 't eerste aanhooren klinkt dit absurd. Het zaaddiertje toch lijkt door zijn streng bepaalde, onveranderlijke, zuiver tweezijdig symmetrische gedaante, zijn verdeeling in kop en staart, met het groote slingervermogen der laatste tegenover de vastheid van vorm des eersten, in de hoogste mate gespecialiseerd, in aanpassing aan de eischen van bewegelijkheid en indringingskracht, die zich aan zijn rol bij het bevruchtingsproces vastknoopen. Het ei daarentegen maakt

Digitized by Google

den indruk van teruggekeerd te zijn tot den oertoestand der levensstof: een vormloos klompje protoplasma, dat zich in vele gevallen als een amoebe of een wit bloedlichaampje vermag te verwringen en aan de omgeving aan te sluiten.

Bij nadere overweging rijzen tegen deze oogenschijnlijk zoo eenvoudige en redelijke opvatting van het karakter der vrouwelijke voortplantingscellen gewichtige bedenkingen. Waar wij rondzien in de wereld der levende wezens, overal ontwaren wij regelmaat in vorm en bouw als grondslag der organisatie. De Amoebe, de vormlooze protoplast, is niet de stamvader der vormvaste Infusorie; eerder omgekeerd.

Het wil mij voorkomen dat de structuur, die ten grondslag ligt aan alle organismen, planten zoowel als dieren, de tweezijdig symmetrische is. Elk levend wezen bestaat uit een linker en een rechter helft, bezit of bezat althans oorspronkelijk een vóór- en een achtereind, een rug- en een buikzijde. Alle andere organisatie-typen moeten als vervormingen van dezen grondvorm opgevat worden.

Een der invloedrijkste en ingrijpendste oorzaken der verwording van de bilaterale symmetrie was en is de vastzittende levenswijze. Aan haar danken de Straaldieren (in den ouderwetschen zin van het woord) hun radiaire symmetrie, evengoed als de Vorticellen of Klokdiertjes er hun vaasvorm door verkregen hebben. Merkwaardigerwijze bereikt die stralige bouw zijn hoogste volmaking in dié vertegenwoordigers van Stekelhuidigen en Holzakdieren, welke vrijlevend zijn, omdat zij, naar de hedendaagsche opvatting hunner ontstaanswijze, weder zijn losgeraakt. Voor de Kwallen, die als knoppen aan de vastzittemde Polypen uitbotten, is dit gemakkelijk in te zien. Dat Zeesterren, Zeeegels, Zeekomkommers uit sessiele Echinodermen zijn ontstaan, kan uit hun ontwikkelingsgeschiedenis waarschijnlijk worden gemaakt; bij de enkele vrijlevende leden van de orde der meerendeels op een steel vastzittende Zeelelien zien wij een gesteeld en zich vasthechtend stadium nog in de eiontwikkeling optreden.

Ofschoon met begrijpelijken schroom, zou ik het toch willen wagen hetzelfde vermoeden uit te spreken voor de Plantenwereld. De tweezijdig symmetrische voorkiem der Varens staat m.i. dichter bij den oorspronkelijken vorm dan de eigenlijke varenplant.

Digitized by Google

Spiraal- en kransstand van bladen en takken lijken mij gevolgen van het wortelen in den bodem. Maar de vrijlevende organismen, uit welke de planten ontstonden, laten zich van de dierenwereld slechts kunstmatig afscheiden. Er bestaan geen afzonderlijk Dieren- en Plantenrijk, de z.g. Planten zijn een bijzondere groep van levende wezens, die onder den invloed van skeletvorming, vasthechting en voortbrenging van bladgroen, in eenzijdige richting en in hooger mate dan andere tweezijdige organismen, van den oorspronkelijken toestand zijn afgeweken dan de overige.

Juist in die afwijkingen van de tweezijdige symmetrie liggen de sterkste argumenten voor hare waardeering als grondslag van den bouw aller levende wezens, telkens zien wij deze tot de zygomorphe gedaante terugkeeren, die blijkbaar slechts tijdelijk of blijvend verborgen gaat onder een actinomorph of amorph uiterlijk.

De wijze, waarop deze sterk verschillende gedaanten uit de tweezijdig symmetrische zijn voortgesproten, vermogen wij eenigzins op te maken uit de geringe afwijkingen van den zuiver bilateralen bouw, die alle zygomorphe organismen vertoonen. Want men mag veilig beweren, dat bij geen enkel levend wezen de lichaamshelften elkanders volmaakt spiegelbeeld zijn.

Wel in geen ander uitwendig zichtbaar kenmerk teekent zich de ongelijkheid van links en rechts zoo in 't oog loopend af als in de huidteekening. Eerste voorwaarde voor de zichtbaarheid dezer asymmetrie is natuurlijk de aanwezigheid van teekening. In dit opzicht bieden de menschen al een heel ongunstig waarnemingsobject, zelfs diegene, welke in de gelukkige omstandigheid verkeeren, dat zij, ook buiten de grillen der mode om, het onnoodig achten het grootste gedeelte hunner huid onder kleedingstukken te verbergen. Want de mensch behoort wat zijn kleurenteekening aangaat tot het z.g. self-colour-type, d.w.z. dat de teekening ontbreekt of juister dat zij door eenkleurigheid wordt verborgen. Geheel waar is ook dat alweer niet: meestal steken de behaarde huidplekken door donkerder pigment ook in kleur tegen de onbehaarde (eigenlijk korter en ijler behaarde) af, maar dit maakt niet den indruk van een kleurenpatroon. Hierbij zij

Digitized by Google

even opgemerkt, dat de vraag of de kleurstof in de huid, dan wel in de haren is opgehoopt, gebleken is van geheel ondergeschikt belang te zijn. Misschien mag de blauwe Mongolenvlek, die als regel bij Japanners, Koreanen, Chineezen, Maleiers, maar als uitzondering ook bij sommige Europeanen, bepaaldelijk bij jonge kinderen, in de stuitstreek zich vertoont, als een laatste spoor van huidteekening worden opgevat. Daarvoor pleit, dat die vlek op lateren leeftijd verdwijnt, en ook dat dikwijls nog op andere plaatsen van 't lichaam, vooral romp en ledematen, dergelijke plekken worden aangetroffen, soms zoo talrijk, dat de helft der oppervlakte er mee bedekt is. Wij zien dan ook, dat autoriteiten op dit gebied, zooals de dermatologen MEIROWSKY en LEVEN, en de zooloog TOLDT Jr., niet aarzelen de Mongolenvlek voor homoloog te verklaren met pigmentophoopingen in de lederhuid van apen en andere zoogdiersoorten. Zij wijzen er ook op, dat er geen reden is, die vlek voor een atavistisch verschijnsel te verklaren, maar dat zij eenvoudig het laatste spoor eener rudimentaire huidteekening vormt. MEIROWSKY en LEVEN gaan in hunne vergelijking tusschen mensch- en dier-kleuring nog veel verder: ook de abnormale kleurverschijnselen, zooals moeder- en wijnvlekken, de witte haarlokken, de gedeeltelijke verwitting en andere geschjekte teekening, brengen zij in verband met de normale, d.w.z. regelmatig optredende kleurenteekening van andere Zoogdieren dan de Mensch, en zelfs van Vogels. Bijzondere aandacht schenken zij aan de regels omtrent de verspreiding dezer ongewone teekeningsverschijnselen, zij spreken van gesystematiseerde moedervlekken, van overdwarse en overlangsche gestreept- en gevlektheid, en wijzen op het verband tusschen symmetrische en asymmetrische teekening. Ook verdient het opmerking, dat zooals SCHWALBE waarnam, de huid der rugzijde van den romp, der strekzijde van de armen, en der buitenzij van de beenen, meer en donkerder pigment bevat, dan die der tegenovergestelde oppervlakten, dat dus de mensch in deze opzichten een soortgelijke kleurstofverdeeling vertoont als de viervoetige dieren.

Maar ook zonder op die verschijnselen acht te geven, mag men veilig aannemen, dat voor den Mensch waar is, wat bij alle eenkleurige levende wezens blijkt te gelden: eenheid van tint berust altijd en overal op vervaging eener oorspronke-

Digitized by Google

lijk aanwezige teekening. De mensch stamt evengoed als alle andere Zoogdieren van geteekende voorouders af, en deze teekening is in eersten aanleg segmentsgewijze over het lichaam verdeeld geweest.

Wie zich de moeite geeft de strepen op katten- en tijgerhuiden, de stippen-lijnen op pantervellen te tellen, zal bemerken, dat hun aantal wel is waar niet met volkomen zekerheid is uit te maken, maar dat als het getal der waargenomen exemplaren groot genoeg wordt genomen om een gemiddelde te bepalen, dit overeen blijkt te komen met het aantal der wervels. Tegelijk echter geraakt men tot het besluit, dat bij geen enkele dezer geteekende huiden de linkerzijde volkomen overeenstemt met de rechter. In dit opzicht blijkt dus geen principieel verschil te bestaan met de z.g. onregelmatige huidpatronen, zooals wij die aantreffen bij de bontgeteekende dieren, b.v. lapjeskatten, hyenahonden, gevlekte doggen, koepaarden, en, als overheerschende teekening, bij de tamme runderen. Aan de eene zijde blijkt het mogelijk, bij nauwer toezien in de schijnbaar ordelooze warwinkel van kleurvlekken sporen van regelmaat te ontdekken, aan de andere valt sterk en onmiddellijk op, dat nimmer de toestand der eene lichaamshelft met dien der andere volledig overeenstemt. Op de rugmiddellijn gaan, wat romp en hals betreft, die beide helften zonder afscheiding in elkaar over, maar op den kop, speciaal op de neus, zijn zij vaak als langs een liniaal over de middellijn van elkaar gescheiden.

Ongelijk is ook de kleuring der beide oogen, niet als uitzondering, maar als regel. Het verschil is echter meestal zoo gering, dat men het niet opmerkt. Het betrekkelijk zeldzame verschijnsel van één blauw en één bruin oog mag als een uiterste variant der normale ongelijkheid worden beschouwd. Dat het evengoed als de schijnbare gelijkheid op erfelijken aanleg berust, wordt ons aangetoond door het tenminste eenmaal waargenomen geval van eeneiige tweelingen, van welke de eene het bruine oog links, de andere rechts vertoonde.

Indertijd mocht ik van gewaardeerde ophthalmologische zijde de opmerking vernemen, dat het ter sprake gebrachte verschijnsel van één bruin en één blauw oog niet normaal, maar van pathologischen aard was, daar het laatstgenoemde oog meestal op betrekkelijk jeugdigen leeftijd ziek werd en

Digitized by Google

te gronde ging. Afgezien nog van het feit, dat dit laatste niet noodwendig het geval behoeft te zijn, vermag ik in de omstandigheid, dat het kleurverschil voor het blauwe oog noodlottig kan blijken, geen reden te ontdekken, om het daarom tot een andere categorie van kenmerken te rekenen dan de z.g. normale verschillen. Tusschen physiologische en pathologische levensverschijnselen bestaat geen principieel onderscheid, de laatste zijn niets dan de reacties van het organisme op ongunstige erffactoren of schadelijke invloeden van de buitenwereld.

In werkelijkheid zijn van geen enkel wezen, en in geen enkel opzicht, de linker en rechter helft gelijk. Wat ons opvalt zijn slechts de uiterste en dus ook zeldzaamste varianten, zoowel in de richting der gelijk- als der ongelijkheid. Ook hooge mate van overeenkomst toch is zeldzaam, en trekt daardoor onze aandacht, ja wekt onzen weerzin, evengoed als buitengewone scheefheid. Een gelaat b.v. waarvan de eene helft het volmaakte spiegelbeeld van de andere schijnt, maakt op ons den indruk van vervelendheid en onbeduidendheid, evenals een persoon wiens arm- en beenbewegingen zuiver symmetrisch geschieden, stijf en machinaal lijkt.

Het schijnt voor de hand te liggen (maar in de wetenschap kan nooit genoeg tegen het voor de hand liggende gewaarschuwd worden), om het onderscheid tusschen de linker en rechter helft van het tweezijdig symmetrische organisme in verband te brengen met de tweeslachtige voortplanting. Wanneer wij b.v. zien dat tusschen de vingers van de linker- en rechterhand verschillen kunnen bestaan, met name dat aan de eene hand de wijsvinger korter, aan de andere langer of even lang als de ringvinger kan zijn, en dat dit verschil zich op gelijksoortige wijze kan vertoonen, wanneer men de beide links en rechts niet-verschillende handen der ouders met elkaar vergelijkt, dan rijst onwillekeurig de voorstelling, dat wij de eene hand aan onze moeder, de andere aan onzen vader zouden kunnen te danken hebben.

Nog sterker dringt zich deze voorstelling aan ons op, als wij onze aandacht schenken aan typisch asymmetrische afwijkingen van den normalen toestand. Dat moedervlekken b.v. erfelijk overgaan van ouder op kind, wordt reeds ver-

Digitized by Google

kondigd door den volksnaam dezer kleurstofophoopingen, die zich als misvormingen voordoen, en bijna nooit tweezijdig optreden. Zij zijn echter geen streng aan de vrouwelijke sexe verbonden verschijnsel. Ook van den vader kan de naevus erfelijk op de kinderen overgaan. Dat ouder en kind de vlek of vlekken dikwijls op het overeenkomstige lichaamsdeel vertoonen, is ook algemeen bekend, maar als men gevallen kon opsporen dat het kind de vlek op de correspondeerende plaats van de andere lichaamshelft bezat, zou dat m.i. de allermerkwaardigste trek in dit erfelijkheidsbeeld opleveren.

De voorstelling, dat er verband zou kunnen bestaan tusschen den tweezijdigen lichaamsbouw der organismen en hunnen bisexueelen oorsprong, lijkt wel in overeenstemming met het beeld dat wij ons, volgens de herediteitsleer van MENDEL, moeten maken van de in paren vereenigde dragers der erfelijke eigenschappen, van welke ook altijd de eene van den vader, de andere van de moeder afkomstig moet zijn.

Zijn deze erfelijkheidsdragers aan elkaar identiek, dan is het organisme, welks ontwikkeling zij beheerschen, voor de door hen bedongen eigenschap homozygoot, maar hebben de beide ouders ongelijke factoren geleverd aan hun nakomeling, dan noemt men deze heterozygoot.

Alle genetici nu zijn het met elkaar eens, dat de gevallen van heterozygotie oneindig talrijker zijn dan die van zuivere homozygotie.

Van den vorm en den omvang der erffactoren hebben wij nog geen voorstelling, maar evengoed als van de moleculen der chemische stoffen mogen wij aannemen, dat ook zij een bepaalde structuur bezitten. Koppelen zich dus de mannelijke en de vrouwelijke „genen" voor een bepaalde erfelijke eigenschap twee aan twee, dan ontstaat een tweezijdig symmetrisch dubbel-gen, dat echter slechts in het geval der homozygotie uit twee congruente helften zou kunnen bestaan.

Tegen deze voorstelling van een verband tusschen den symmetrischen bouw der levende wezens en de bi-sexualiteit hunner vermenigvuldiging, is natuurlijk aan te voeren, dat de voortplanting ook monosexueel of asexueel kan zijn. Overwegend lijkt mij dit bezwaar niet, daar het de vraag is, of niet de geslachtelijke voortplanting oorspronkelijker is dan de ongeslachtelijke. In allen gevalle echter mag men de *voortplanting*

Digitized by Google

beschouwen als het voornaamste kenmerk van het leven. Altijd nu treedt deze voortplanting op als schepping van nieuwe organismen, nooit als bloote vermeerdering van levensstof. Daarom schijnt het mij ook verkeerd de mogelijkheid van het bestaan eener diergelijke stof te suggereeren, door het gebruiken van een benaming als protoplasma. Want hoe diep men ook overtuigd moge zijn van de waarheid, dat leven enkel en alleen gebonden is aan levende wezens, aan individuen, door het mechanische, schijnbaar gedachtelooze gebruik van een woord als protoplasma vormt zich onwillekeurig een voorstelling eener niet georganiseerde grondstof, waaruit de organismen, door dat symbolische factotum „de Natuur", worden voortgebracht, als beelden uit de boetseerklei. Des te eerder laat men zich door deze voorstelling meevoeren, omdat in de wereld der mineralen werkelijk iets dergelijks voorkomt, waar wij de kristallen als individuen uit het vormlooze magma zich zien formeeren.

Men moge vrij waarschuwen tegen een dergelijke verkeerde opvatting eener benaming, b.v. door het gezegde: „Protoplasma is geen physico-chemisch, maar een biologisch begrip", de onjuiste voorstelling blijft bestaan en beheerscht ons geheele denken, juist omdat wij ons van haar macht zoo weinig bewust zijn. Het gaat er mee als met alle abstracte begrippen. Denkt aan den naam van dit Congres: Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig. Over het epitheton Nederlandsch wil ik niets anders zeggen dan de hoop uitspreken dat de fictie der Nationaliteit de internationale verbroedering aller menschen niet in den weg moge staan, maar integendeel steeds meer bevorderen. Doch Natuur- en Geneeskunde! In de eerste plaats: bestaat er een afzonderlijke Natuurwetenschap? Immers evenmin als een afzonderlijke Natuur. Alles is Natuur, omdat er geen onnatuur bestaat. De tegenstelling tusschen Natuur- en geesteswetenschap heeft evenmin zin, als die tusschen natuur- en geneeskunde. Toch heeft zich onder den invloed dezer laatste het begrip pathologie weten te ontwikkelen, dat van uit de menschelijke geneeskunde de geheele biologie heeft doordrongen, en ons allen bevangen heeft in het dwangbegrip van tweeerlei tegengestelde toestanden der levende wezens, de physiologische en de pathologische. Eveneens is het gesteld in de beschrijvende biologie: de noodzakelijkheid, voort-

Digitized by Google

vloeiende uit de beperktheid van den menschelijken geest, om door indeeling en rangschikking orde te brengen in onze kennis van de levende wereld rondom ons, heeft veroorzaakt dat wij de in onzen geest ontstane begrippen en voorstellingen van Rijk, Klasse, Orde, Familie, Geslacht, Soort en Varieteit, voor werkelijkheden zijn gaan aanzien, en eindelooze moeite en strijd besteed hebben aan hunne bepaling en omschrijving. Denk aan den hartstochtelijken strijd over den Oorsprong der Soorten, terwijl het duidelijk is, dat de soorten alleen abstract bestaan in het brein van den mensch. Daarbij moest noodzakelijkerwijze de grondwaarheid, dat alle leven gebonden is aan afzonderlijke wezens, aan georganiseerde individuen, op den achtergrond geraken. Haar wederom tot het middelpunt te maken van het wetenschappelijk onderzoek, lijkt mij de voornaamste taak van de biologie der 20e eeuw.

Voor dat individueele onderzoek nu leent zich geen levend wezen beter dan de Mensch. Van deze diersoort toch geldt het als iets vanzelf sprekends, dat ieder individu afzonderlijk wordt beschouwd, in al zijn levensuitingen, geestelijk zoowel als lichamelijk, en dat het resultaat onzer beschouwingen wordt gecodificeerd.

Wel zijn zoowel de methode van onderzoek als die van de vastlegging der verkregen resultaten nog uiterst gebrekkig en onvolledig, maar in allen gevalle is thans de overtuiging reeds algemeen doorgedrongen, dat de wetenschap van den mensch in al zijne nuances, anatomie, physiologie, psychologie, sociologie, palaeontologie, pathologie, oecologie, genealogie, en hoe al die vakken meer mogen heeten, een en ondeelbaar is, en dat die wetenschap altijd en overal moet wortelen in het onderzoek van het individueele menschelijke wezen.

Deze rede wordt door de vergadering warm toegejuicht. De ondervoorzitter, de heer G. C. Nijhoff, brengt den spreker hartelijk dank voor zijne rede.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer **P. ZEEMAN** voor zijne rede over **Nieuwe uitkomsten der natuurkunde.**

Het is niet gemakkelijk om in een voordracht van een enkel uur eenig inzicht te geven in nieuwe uitkomsten der natuurkunde. Want de tegenwoordige physica is zoozeer doorweven

Digitized by Google

van abstracte beschouwingen, dat wie nimmer gelegenheid had daarmee in aanraking te komen zich moet gevoelen als een gans in de mist, een Servische uitdrukking niet onbekend aan de lezers van MICHAEL PUPIN's merkwaardige biographie „From immigrant to inventor".

Ik mag mij daarom er wel over verheugen dat ik mag spreken tot de beoefenaren der natuurwetenschappen en der geneeskunde, en daarover dat in Nederland de geneeskundigen zulk een breede natuurkundige vooropleiding ontvangen.

In 1911 was de laatste maal dat dit congres in Groningen bijeenkwam, waarbij in deze algemeene vergadering het woord werd gevoerd door KAPTEYN, den grooten astronoom, wiens naam over de geheele wereld in de kringen der astronomen sympathieke en dankbare herinnering opwekt.

Men heeft gezegd dat wij leven in een periode van Renaissance der natuurkunde. Inderdaad zijn in de laatste dertig jaar geheel nieuwe fundamenteele, experimenteele waarheden bekend geworden en de stoutste theorieën geboren.

De snelheid van dezen vooruitgang is ook na 1911 niet verminderd, zooals moge blijken door een paar gegevens in de herinnering terug te roepen.

De ontdekking van den suprageleidenden toestand van metalen bij de temperaturen van vloeibaar helium door KAMERLINGH ONNES dateert van 1911. LAUE's ontdekking van de interferentie der Röntgenstralen staat geboekt op 1912. BOHR's theorie der spectra wordt in 1913 gepubliceerd, en in het zelfde jaar komen de onderzoekingen van MOSELEY en de BRAGG's.

In 1915 komt de algemeene relativiteitstheorie van EINSTEIN, SOMMERFELD's theorie der fijnstructuur der spectraallijnen. In 1919 de bevestiging van EINSTEIN's voorspelling omtrent de afbuiging van het licht door de zon, de isotopen-onderzoekingen van ASTON, en de kunstmatige ontbinding van de kern van het stikstofatoom door RUTHERFORD. In 1921 verklaart BOHR uit de quantentheorie het periodieke systeem der elementen. Eindelijk in 1923 de ontdekking van het COMPTON-effect. Ook zou ik dit lijstje gemakkelijk nog wat kunnen uitbreiden.

Experimenteel vernuft en wetenschappelijke verbeelding samen hebben onze kennis der natuur op deze buitengewone

Digitized by Google

wijze verrijkt. Er kan geen sprake van zijn om te schetsen wat in de laatste veertien jaar werd verkregen. Trouwens wat de relativiteitstheorie betreft, zijn de leden van dit congres toen het te 's Gravenhage bijeenkwam, reeds door LORENTZ op onnavolgbare wijze ingelicht. [1])

En van drie der onderzoekingen die ik noemde, zullen wij door ASTON, COSTER, KRAMERS uit de eerste hand in de sectie vergaderingen het nieuwste kunnen vernemen.

Ik wil nu iets gaan mededeelen over enkele nieuwere experimenteele onderzoekingen, waarbij ik een keus heb moeten doen. Wij beginnen met een onderzoek van den Amerikaanschen natuurkundige MICHELSON. Het is een voorbeeld van een reeks proeven, die meer dan dertig jaar geleden werd begonnen in een natuurkundig laboratorium, en die kort geleden in het observatorium op den Mount Wilson in Californië is afgemaakt. Wat de grondslagen betreft rust het onderzoek geheel op de undulatietheorie van het licht.

MICHELSON brengt voor het objectief van een kijker een scherm met 2 spleetvormige openingen (fig. 1). Indien de kijker op een ster is gericht, komen door de beide openingen lichtstralen, die in het brandvlek van den kijker samenkomen en daar aanleiding geven tot een interferentiebeeld, bestaande uit een reeks heldere en donkere strepen. Heeft men met een dubbelster te doen, dan geeft elk der sterren een eigen interferentiebeeld. Als wij onderstellen, dat de verbindingslijn der componenten van de dubbelster evenwijdig is aan de verbindingslijn der openingen dan zullen de twee systemen van strepen van elkaar gescheiden zijn als de afstand der twee sterren groot is. Staan de sterren echter

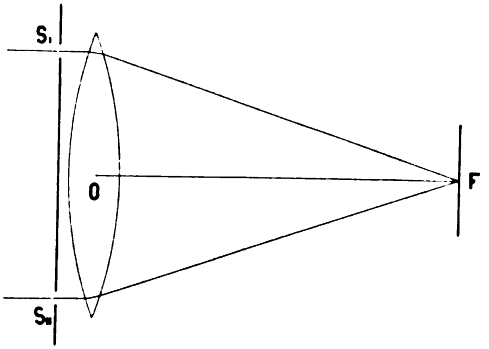


Fig. 1.

1) Zie „De Graviteitstheorie van EINSTEIN en de grondbegrippen der natuurkunde", rede gehouden op het XVI^de Ned. Nat. en Geneesk. Congres te 's-Gravenhage, 12 April 1917, door Prof. Dr. H. A. LORENTZ.

Digitized by Google

zeer dicht bij elkaar, dan vallen de interferentiebeelden over elkaar heen. Zijn zij buitendien even sterk, dan kunnen de interferentiestrepen geheel verdwijnen. De interferentiebeelden zien er onder verschillende omstandigheden verschillend uit en een indruk daarvan geeft de photo (fig. 2).

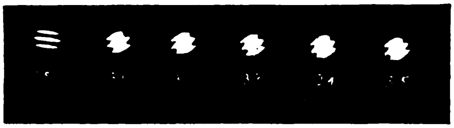


Fig. 2.

MICHELSON heeft ons geleerd hoe uit den afstand der beide openingen voor het objectief waarbij de strepen verdwijnen, kan worden afgeleid de hoek waaronder de sterren van elkaar staan. Niet alleen de afstand maar ook de diameter van enkele sterren heeft MICHELSON door deze methode kunnen meten. De beide openingen in het scherm zouden dan echter zeer ver van elkaar verwijderd moeten worden, wat de interferentiestrepen zeer fijn maakt. MICHELSON heeft dit bezwaar weten te vermijden door van een combinatie van spiegels gebruik te maken, die bovendien toelaat om de macht der methode te vergrooten. De spiegeltelescoop van Mount Wilson van 2,5 M. middellijn is voorzien met spiegels die op 7 meter afstand kunnen worden gebracht, waardoor dus de inrichting equivalent wordt aan een kijker met een lens van 7 Meter diameter. (Fig. 3, fig. 4).

De schijnbare diameter van drie vaste sterren, n.l. Betelgeuze, Antares, Arcturus, is met dit geweldige interferentie apparaat bepaald. In boogmaat blijkt de diameter van Betelgeuze 0.045″ te zijn. Daar ook de werkelijke afstand, waarop deze sterren staan, bekend is, kon MICHELSON berekenen, dat de diameter van Arcturus 20 maal, van Antares 150 maal en van Betelgeuze 300 maal zoo groot is als die van de zon (fig. 5). De ster Betelgeuze is dus zoo groot, dat zij nog juist binnen de baan van de planeet Mars in ons zonnenstelsel zou kunnen worden geborgen. Het is een ware reuzenster. De astronomen hadden reeds gronden aangegeven, waaruit men dit besluiten kon. MICHELSON's methode leverde een schitterend bewijs voor hun gevolgtrekking. Het is merkwaardig, dat de methode van MICHELSON, die van groote schoonheid en eenvoud is, zoolang door de astronomen onbenut is gebleven. Misschien is dat wel daaraan toe te schrijven, dat de astronomen, die al zoozeer

Digitized by Google

geplaagd worden door atmospherische storingen wanneer zij van hun kijkers gebruik maken, een zoo buitengewoon gevoelig instrument als de interferometer in het geheel niet hebben durven gebruiken. Eigenaardig, hoewel verklaarbaar, is, dat de interferentiestrepen zoo ongevoelig blijken voor atmospherische storingen.

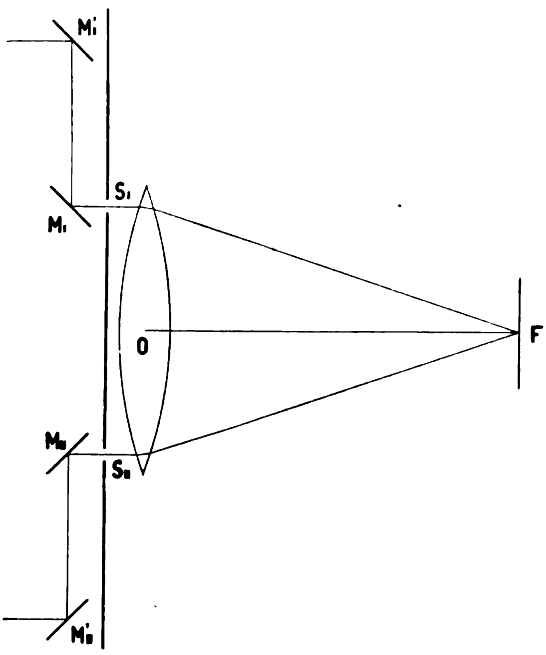


Fig. 3.

Een ster als Betelgeuze heeft nog een groote toekomst voor zich. De astronomen denken zich in aansluiting aan een theorie, die de astronoom Russell in 1914 heeft opgesteld de ontwikkeling van een ster ongeveer als volgt. Een vaste ster begint in een nevelstadium van geweldige afmetingen, als rood lichtende ster wordt zij ons zichtbaar. In lateren tijd zal zij zich samentrekken en geel en wit worden. Tegelijkertijd wordt zij veel heeter en dichter. Dan komt een kritisch stadium, de opgaande ontwikkeling gaat in een afdalende over en terwijl de reuzenster

Fig. 4.

Digitized by Google

eerst in rood-geel-wit heeft geschitterd, krijgen wij nu met een dwergster te doen die wit-geel-rood-zwart wordt. Dit komt omdat de door uitstraling verloren gaande warmte nu niet meer door verdere samentrekking der ster en uit andere bronnen kan worden gecompenseerd.

Onze zon is reeds een dwergster, zij is geel en van betrekkelijk groote dichtheid. Ook zij zal eenmaal worden uitgebluscht, maar zeer, zeer lang zal dat nog duren. Niemand onzer behoeft zich daarover ongerust te maken en er is nog alle tijd om rekening te houden met onvolledigheden der theorie. In 1916 heeft EDDINGTON aan de theorie van RUSSELL een zeer belangrijke uitbreiding gegeven door het invoeren van den stralingsdruk. Door de electromagnetische lichttheorie is bewezen, dat alle straling met een druk verbonden is, en door experimenten van LEBEDEW en NICHOLS is deze uitkomst bevestigd.

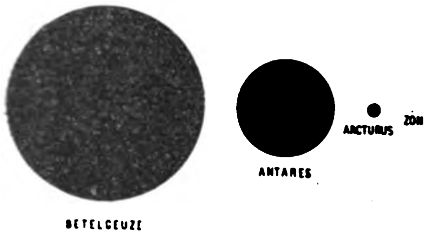


Fig. 5.

EDDINGTON heeft nu kunnen bewijzen, dat de stralingsdruk bij bijzonder groote gasbollen een belangrijk deel van den gravitatiedruk kan worden. Hieruit volgt dan dat zulk een gasbol niet meer stabiel kan blijven, maar toen slotte als ook de middelpuntvliedende kracht gaat meewerken uit elkaar moet springen. Door EDDINGTON's theorie wordt aldus verklaard, dat de massa's der verschillende sterren niet zoo heel ongelijk zijn in overeenstemming met wat de astronomen uit waarnemingen aan dubbelsterren hebben afgeleid. Nog een andere belangrijke uitkomst uit EDDINGTON's theorie verdient te worden genoemd: hoe grooter de massa van een ster is, hoe hooger haar temperatuur kan komen. Is de massa van een ster minder dan een zevende deel der zonnemassa dan kan zij aan haar oppervlak nooit 3000° bereiken, en zou dan onzichtbaar moeten blijven.

Deze toepassingen van de natuurkunde op de astronomie geven duidelijk aan hoe nauw het verband tusschen beide wetenschappen is. Beide trekken daar voordeel van. Vele proeven die in het natuurkundig laboratorium niet of alleen op uiterst kleine schaal kunnen worden gedaan, zijn in zon

Digitized by Google

en sterren in rijke variatie en op geweldige schaal waarneembaar.

Van de wereld der sterren dalen wij af tot die der atomen. Ieder atoom is een zonnestelsel in het klein. Tenminste eenigermate. De krachten die op de deelen van het atoom werken, zijn electrische krachten. De banen, die de deelen beschrijven, zijn veel gecompliceerder dan de planetenbanen en nog andere bijzonderheden komen er bij te pas.

In algemeene trekken is het atoom volgens de voorstelling van RUTHERFORD zeer eenvoudig. Er is een zeer klein centraal gedeelte, de kern genaamd, waaraan practisch de heele massa van het atoom is gebonden, en rond die kern bewegen zich een of meer kleine deeltjes: de electronen. De kern is met de zon te vergelijken waaromheen de electronen als planeten bewegen.

Alle electronen zijn negatief geladen, en alle zijn ze even groot, onafhankelijk van het element waarin ze voorkomen zooals J. J. THOMSON, LENARD en anderen lang geleden aantoonden. Daarentegen zijn de kernen van de verschillende soorten van atomen altijd verschillend in massa, en altijd positief geladen.

Een waterstofatoom bestaat uit een bepaalde kern en één electron; een heliumatoom uit een bepaalde kern en twee electronen, een lithiumatoom uit een kern en drie electronen; zoo gaat het verder tot wij eindelijk komen aan het zwaarste atoom dat wij kennen, dat van uranium met een zware kern en twee-en-negentig electronen, die er om heen bewegen. Altijd is de electrische lading van de kern positief en zoo groot dat die van het geheele atoom juist nul kan zijn. De massa van de kern is als die van waterstof één is, bij helium vier, bij lithium ongeveer zeven, en verder de getallen die in de tabellen der atoomgewichten door de chemici reeds lang geleden werden opgenomen.

Hoe de electronen zich in het atoom bewegen is door het genie van BOHR gedeeltelijk bekend geworden. Volledig kan dit probleem alleen nog maar worden opgelost voor de waterstof en elementen, die daarmee vergeleken kunnen worden. BOHR heeft op het atoommodel van RUTHERFORD de theorie der quanten toegepast. Het buitenste electron speelt bij de licht-

Digitized by Google

uitzending een bijzondere rol. Het kan bewegen in een aantal stabiele banen, die volgens de regelen der quantentheorie door zekere quantengetallen, gewoonlijk kleine geheele getallen, bepaald zijn. Een spectraallijn wordt uitgestraald als het electron overspringt van een baan met een bepaalde energie naar een tweede baan met mindere energie. Schematische teekeningen van de banen der electronen, geteekend overeenkomstig de theorie van Bohr, zijn door Kramers gepubliceerd. Wij geven daarvan een paar voorbeelden. (Fig. 6, 7 en 8). De middellijn van de baan van het electron in het waterstof atoom is omstreeks 10^{-8} c.M., en deze eenheid is door de lengte van het streepje in de figuur aangegeven. De kern heeft een middellijn van 10^{-13} c.M. Het atoom is dus zeer ijl. Als deze zaal de ruimte van een atoom voorstelt, is de kern kleiner dan een speldeknop. Het zou natuurlijk zeer interessant zijn om aan de hand van de theorie van Bohr na te gaan hoe de verschillende atomen gebouwd zijn, en hoe het Bohr in 1921 gelukte de meest in het oog vallende trekken van het periodieke systeem der elementen te verklaren. Wij kunnen nu begrijpen hoe het mogelijk is dat als we de elementen in hun natuurlijke volgorde rangschikken, er voor den dag moeten komen groepen van elementen met gelijksoortige eigenschappen als de ijzergroep en de groep der zeldzame aarden.

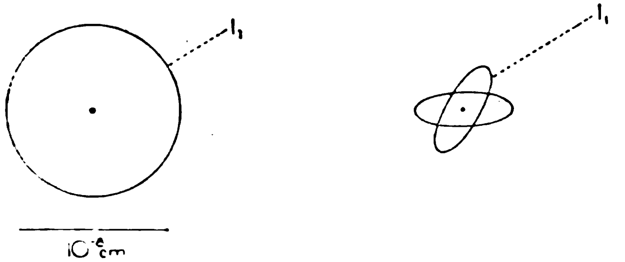


Fig. 6 en 7.

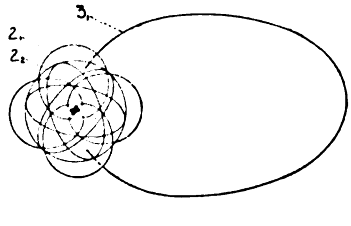


Fig. 8.

De theorie heeft ook kunnen voorspellen dat er een bepaald verband moet bestaan tusschen de optische spectra, die een element uit kan zenden wanneer er achtereenvolgens een electron uit het atoom wordt weggenomen. Schitterend werden

Digitized by Google

de voorspellingen der theorie bevestigd door PASCHEN's waarnemingen van dubbel geioniseerd aluminium, door FOWLER's proeven over het spectrum van driemaal geioniseerd silicium, en door het onderzoek in het uiterste ultraviolet van tweemaal geioniseerd borium door BOWEN en MILLIKAN.

In de handen van SOMMERFELD heeft de theorie van BOHR een verklaring gegeven van de fijne structuur die de spectraallijnen vertoonen. Bij deze verklaring werden naast de cirkelbanen ook elliptische banen ingevoerd, terwijl met de verandering van de massa van het electron door de snelheid rekening wordt gehouden. In plaats van de lijnen die bij de eenvoudige theorie van BOHR werden gevonden, komt dan inplaats van een lijn een groep van lijnen. De theorie is door metingen bij helium nauwkeurig bevestigd.

Veelbelovend is ook de toepassing van de theorie van BOHR op de problemen, die zich voordoen wanneer een atoom in een magnetisch veld wordt gebracht. SOMMERFELD, DEBYE en BOHR zelf hebben hier vruchtbare beschouwingen geleverd. De studie van de effecten, die in het magnetische veld optreden, levert ons de mogelijkheid om in detail te bestudeeren hoe de intra-atomaire processen verloopen onder den invloed van magnetische krachten. Het atoomgebouw kan dan diepgaande veranderingen ondergaan.

Spectraallijnen die buiten het veld enkelvoudig zijn, worden door de magneetkracht in componenten gesplitst. In de eenvoudigste gevallen in twee of drie componenten, overeenkomstig de klassieke, maar nog altijd mooie theorie van LORENTZ, die ook met de nieuwste theorie van BOHR een diepgaande analogie oplevert. Dikwijls echter in veel meer componenten. Ik laat u een enkel voorbeeld van deze meer samengestelde splitsingen, opgenomen in het Amsterdamsche laboratorium (Fig. 9, 10, 11) zien. Een zinklijn die in 9, een chroomlijn die in 15, en een andere chroomlijn die in 21 componenten is gesplitst. In de reproductie zijn een paar componenten weggevallen. De theorie is er nog ver van af om ons deze zoogenaamde „anomale" splitsingen te verklaren. Het is echter aan LANDÉ in den laatsten tijd gelukt om alle anomale splitsingen in eenvoudige formules samen te vatten, daarbij geleid door de grondgedachten van de quangentheorie. Landé's gedeeltelijk empirisch schema veroorlooft ons de magnetische

Digitized by Google

splitsing quantatief voor alle soorten van lijnen, die tot spectraal reeksen zijn geordend, te voorspellen. Niet alleen voor dubbelreeksen (voorbeeld natrium), drievoudige reeksen (voorbeeld kwik), maar ook voor zulke samengestelde spectra die

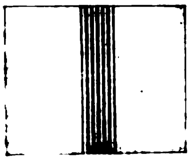


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

vijf-voudige reeksen (chroom) en zes-voudige reeksen (mangaan) te zien geven.

Ik beschouw de verkregen uitkomsten van LANDÉ en anderen als uiterst belangrijk, omdat er zoo duidelijk uit blijkt, dat er aan de quantentheorie in de fundamenten iets ontbreekt daar het invoeren van *halve* quantengetallen noodig is bij de beschrijving der verschijnselen in het magnetische veld.

De door STARK ontdekte inwerking van een electrisch veld op lichtende waterstof is buitengewoon ingewikkeld. De lijnen van de waterstof worden in zeer vele componenten gesplitst. Maar in tegenstelling met de magnetische splitsing is de theorie van het STARK-effect uit de principes der quantentheorie volledig door SCHWARZSCHILD en EPSTEIN ontwikkeld. Van alle karakteristieke veranderingen kon volkomen rekenschap worden gegeven, en KRAMERS kon zelfs de eigenaardige verdeeling van de intensiteiten der componenten afleiden. De verklaring van het STARK-effect is zoo een der sterkste bewijzen voor de quantentheorie geworden.

Het is zeer interessant dat de quantentheorie niet alleen over vorm en grootte der electronenbanen in het atoom ons menige bijzonderheid weet te vertellen, maar ook over de standen, dier banen ten opzichte van de richting van een electrisch of magnetisch veld. Verrassend is nu, dat niet alle standen der banen mogelijk zijn maar alleen enkele weinige, geheel bepaalde. Dit volgt reeds uit de magnetische splitsing der spectraallijnen in *scherpe* componenten. Maar om tot dit besluit te komen is een lange redeneering noodig. Door een beslis-

Digitized by Google

send experiment van STERN en GERLACH wordt deze quantiseering der banen in de ruimte echter direkt aangetoond. Deze onderzoekers zenden een uiterst fijne straal van zilveratomen door een niet homogeen magneetveld. Zulk een veld oefent niet alleen richtende krachten uit, maar brengt ook zijwaartsche afwijkingen teweeg.

De fijne straalbundel treft loodrecht op een plaatje. Zonder veld wordt een scherp begrensde afbeelding der opening waardoor de straal begrensd is voor zijn intrede in het veld, verkregen. Met het magneetveld valt de straal in twee bundels uiteen. Dit is alleen te verklaren door de orienteering der zilverdeeltjes in het magneetveld, die overeenkomstig de eischen van de quantentheorie, voor de eene helft in de richting der krachtlijnen, voor de andere helft in tegengestelde zin worden afgeweken. Bij koper en goud moeten volgens de optische verwachting de atoomstralen op dezelfde wijze als bij zilver worden afgeweken, bij lood moet geen afwijking optreden. Ook deze voorspellingen zijn door nieuwe proeven van GERLACH bevestigd. Tenslotte mogen we hier opmerken, dat de analogie tusschen het zonnestelsel en een atoom niet in bijzonderheden geldig is. Als een komeet een bezoek aan ons zonnestelsel brengt, zullen we dit in de toekomst blijven bemerken aan een verandering van de lengte van het jaar zelfs als een botsing is uitgebleven.

Daarentegen mag een alphadeeltje zelfs een electron uit een atoom wegschieten, zonder dat zulks blijft nawerken. Binnenkort is door het opvangen van een nieuw electron de oude toestand weer volkomen hersteld. De geschiedenis van een waterstofatoom is op verschillende plaatsen van het heelal geheel verschillend. Toch weten we dat de roode waterstoflijn van een nevelvlek en van een Geisslersche buis éénzelfde aantal trillingen uitzendt.

We willen na deze opmerkingen over de atomen nog meer naar de diepte gaan en in letterlijken zin tot de kern doordringen. De verschijnselen der radio-activieit bij uranium, radium, thorium hebben ons bekend gemaakt met drie soorten van stralen, alpha, beta, gamma-stralen, die behooren bij en een gevolg zijn van spontane explosies van de atomen der radio-actieve stoffen. De alpha-stralen en beta-stralen zijn

Digitized by Google

deeltjes die worden uitgezonden met groote snelheid, terwijl de gamma stralen zeer doordringende Röntgen-stralen zijn. De energie die bij de atomische explosies voor den dag komt, is geweldig en blijkt uit de verbazingwekkende snelheden van de alpha- en beta-deeltjes. De beta-deeltjes zijn electronen met snelheden die soms die van het licht nabij komen. De alpha deeltjes zijn positief geladen helium atomen. Zij zijn afkomstig uit de kern van de radio-actieve atomen, en moeten dus tot de bouwsteenen daarvan behooren. De snelheid der alpha-stralen is bij het begin van hun loopbaan omtreeks 10^9 cM./sec. of 10,000 Km./sec. Daar zij buitendien zeer klein zijn, n.l. veel kleiner dan een helium atoom, (dat als het zijn beide electronen verloren heeft, een alphadeeltje wordt) zijn de alpha deeltjes een onschatbaar hulpmiddel voor het onderzoek der atoomstructuur geworden. Men kan er mee door de atomen heen schieten en uit de verandering van de baan van het alphadeeltje uiterst belangrijke conclusies trekken.

Uit proeven over de verstrooing der alphadeeltjes bij doorgang door de materie heeft RUTHERFORD zijn hypothese van de kleine positieve kern afgeleid. De alphadeeltjes kunnen worden waargenomen door het lichtverschijnsel dat zij teweegbrengen wanneer zij een scherm treffen dat met een laagje zinksulfide is bedekt. Deze zoogenaamde scintillatie-methode laat toe de afzonderlijke alphadeeltjes te tellen en in tal van onderzoekingen van RUTHERFORD en anderen is zij van onschatbare waarde geweest. Deze methode doet ook dienst in de recente fundamenteele onderzoekingen van RUTHERFORD over het verbrijzelen der kernen van elementen. RUTTHERFORD liet alpha stralen afkomstig van Ra C door waterstof en andere gassen gaan. Hun snelheid is 2.10^9 cM./sec., hun dracht 7 cM., d.w.z. zij kunnen in lucht van atmosferische druk een schermpje met zinksulfide nog tot lichten brengen bij een afstand kleiner dan 7 cM., bij een grooteren afstand niet. Ik heb mij veroorloofd hier het Hollandsche woord „dracht" te gebruiken inplaats van de veelal gebezigde „reikwijdte". In waterstof kunnen nu de alphadeeltjes uit de atomen de kern wegschieten en aan de waterstof-kernen een groote snelheid geven. Deze hebben omdat zij een viermaal kleinere massa hebben een dracht, die grooter is dan die der primaire alphadeeltjes, en wel van 28 cM. RUTHERFORD's merkwaardigste uitkomst was

Digitized by Google

echter dat in zuivere stikstof ook zulke waterstofkern stralen konden worden aangetoond. Daarmee was dus bewezen dat de stikstofkern kon worden stukgeschoten bij het bombardement met de alpha stralen. Met CHADWICK kon RUTHERFORD deze snelle waterstofkernen verder aantoonen bij het bombardement van borium, fluor, natrium, aluminium, en phosphorus. Bij de beide laatste elementen is de dracht bijzonder groot, bij aluminium zelfs 80 cM. De energie van de uittredende deeltjes is grooter dan die van het invallende alpha deeltje. Dit zou er op wijzen dat bij het bombardement de inwendige energie van de kern vrij komt. De kans dat een alpha deeltje de kern juist treft, is bijzonder klein. Gemiddeld zal slechts 1 van millioen alpha deeltjes de kern zoo treffen dat een waterstofkern wordt vrij gemaakt. Voor de waterstofkern is de naam „proton" ingevoerd. Het waterstofatoom bestaat dus uit een proton en een electron. Het is zeer waarschijnlijk dat alle kernen opgebouwd zijn uit protonen, electronen en alphadeeltjes. Maar ook de alphadeeltjes zelf zijn waarschijnlijk slechts een secundaire eenheid en bestaan dan uit 4 protonen en 2 electronen. Dit zou onze opvatting van elementen zeer vereenvoudigen. Inplaats van 92 soorten van atomen, zouden we alleen van twee soorten deeltjes, proton en electron behoeven te spreken. De studie der isotopen geeft een bijzonderen steun aan die opvatting.

De uitkomsten van RUTHERFORD zijn in den laatsten tijd bevestigd en gedeeltelijk uitgebreid door KIRSCH en PETTERSON. Inplaats van op het werk van deze onderzoekers in te gaan, wil ik liever nog laten zien op welke wijze het geniale werk van RUTHERFORD met de mooie en machtige methode van C. T. R. WILSON is bevestigd geworden. Door WILSON's methode kan men de banen van een alphadeeltje of van andere electrische deeltjes direkt zichtbaar maken.

Zij berust op de condensatie van waterdamp, door plotselinge expansie, op de ionen die in de baan van het alphadeeltje gevormd worden. Aan iedereen moet de schoonheid en waarde van deze soort foto's opvallen, waarin elke straal door één enkel electron of één enkel alphadeeltje gevormd wordt. (Fig. 12).

In de foto's van WILSON komen soms plotselinge afbuigingen voor, die moeten worden toegeschreven aan de botsing van de alphadeeltjes met de atomen van het gas in de expansie-

Digitized by Google

ruimte. Soms is de afbuiging zeer sterk en dan neemt men ook wáár de baan van het op zij geduwde atoom. BLACKETT heeft in 1923 stereoskopische opnamen van de banen der alphadeeltjes gemaakt en daardoor belangrijke quantitatieve gegevens gekregen. De geprojecteerde foto (Fig. 13) heeft betrekking op een alphadeeltje dat tegen een zuurstofkern botst. De korte baan is die van de zuurstofkern. De metingen op deze gevorkte banen leveren de te verwachten waarden voor de verhouding der massa's van de botsende deeltjes.

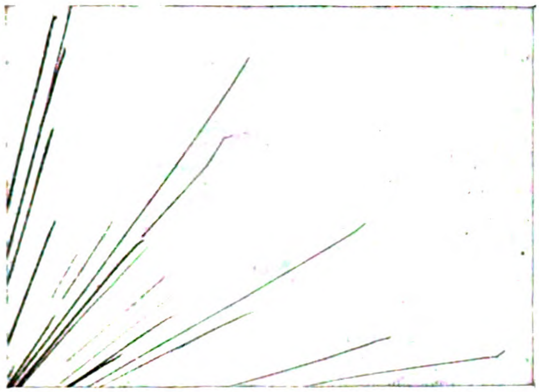


Fig. 12.

Een paar maanden geleden heeft BLACKETT het uitwerpen van een proton uit de stikstofkern met de methode van WILSON, zooals die door SHIMIZU is gewijzigd, kunnen photographeeren. Hij maakte een groot aantal foto's, die de gewone elastische botsingtusschen alpha deeltjes met stikstofatomen vertoonden en waarbij de baan van het alphadeeltje zich in tweeën vertakt. Onder de opnamen waren er acht van een geheel afwijkend type, onder 400.000 normale. Dadelijk valt de baan van het uitgeworpen proton op. Deze bestaat uit een fijne rechte tak, zooals die te verwachten is bij een deeltje van kleine lading en groote snelheid. De tweede tak ziet er uit als die van een stikstofkern bij de gewone opnamen. Echter zou er nog een derde tak mogen verwacht worden corresponderende met de baan van het alphadeeltje na de botsing.

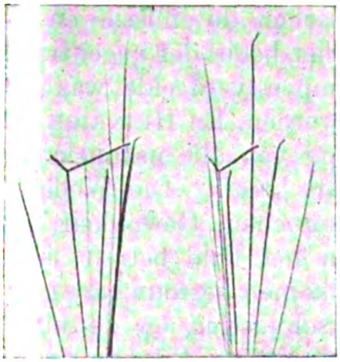


Fig. 13.

Daar deze er niet is, blijkt dus dat het alphadeeltje gebonden wordt door het overschot van de stikstofkern. Er moet dus een nieuwe kern met een massa 17 en een atoomgetal 8 worden gevormd. De verrichte metingen zijn hiermee niet in strijd.

Er zou dus een isotoop van zuurstof gevormd zijn. Waarschijnlijk is deze isotoop niet zeer stabiel, en in elk geval zoo zeldzaam dat wij die niet met den massa-spectrograaf van ASTON kunnen aantoonen. Ik laat u thans een foto zien, waarop de baan van het protondeeltje duidelijk zichtbaar is. Er is hier nog veel werk te doen zooals ook blijkt uit proeven van HARKINS en RYAN, die op een foto de baan van het alphadeeltje in drie takken gesplitst vonden. Terwijl AKIYAMA verscheidene takken uit een baan zag ontstaan, ook in één geval. De botsingen door deze onderzoekers gephotographeerd, geschiedden op het eind van de baan.

In het voorgaande was herhaaldelijk sprake van onderlinge botsingen van atomen, electronen, kernen waarbij in vele gevallen de mechanische problemen, die zich voordoen dezelfde zijn als bij de botsing van twee biljartballen. Het moet wel ongelooflijk klinken dat soortgelijke beschouwingen ook op het licht van toepassing zouden kunnen zijn. Immers de strijd tusschen de emissie- en de undulatietheorie van het licht die in het begin der negentiende eeuw de natuurkundigen in twee kampen verdeelde, was ten gunste der undulatietheorie beslist geworden. En HEINRICH HERTZ kon zeker zijn van de instemming van alle natuurkundigen toen hij in 1889 de woorden neerschreef: „Die Wellentheorie des Lichtes ist, menschlich gesprochen, Gewissheit.” Wat de buiging en de interferentie van het licht betreft, is de undulatietheorie nog steeds onze volkomen betrouwbare gids gebleven, maar de lichtelectrische verschijnselen en de uitzending van electronen onder den invloed van Röntgenstralen wijzen op een concentratie der energie der lichtgolven in enkele punten, en voerden EINSTEIN tot de hypothese der „Lichtquanta”, en daarmee tot een soort emissietheorie.

LORENTZ heeft met nadruk op de moeilijkheden dezer hypothese gewezen. De waarnemingen met groote kijkers stemmen geheel overeen met de undulatietheorie, en bewijzen dat lichtbundels die 1 of 2 M. van elkaar staan nog duidelijk

Digitized by Google

interferentie verschijnselen kunnen geven. Zou men dan lichtquanten van een paar vierkante meters oppervlak en bijvoorbeeld een meter dikte willen aannemen ?

De proeven van MICHELSON over de dubbelsterren, waarover ik u in het begin van mijn voordracht sprak en waarbij de afstand der bundels 7 meters bedraagt, zouden deze argumentatie nog heel wat versterken. De beide theoriën schijnen geheel onvereenigbaar, hoewel beide tot nieuwe uitkomsten voor de natuurkunde hebben geleid.

In 1923 heeft ARTHUR H. COMPTON van de Universiteit van Chicago, geinspireerd door de theorie der lichtquanta een uiterst belangrijke proef genomen, die wel een sterk bewijs voor de geconcentreerde lichtquanta schijnt.

COMPTON, onderstellende de juistheid van EINSTEIN's hypothese, redeneert ongeveer als volgt.

Het lichtquant, met een bepaalde energie, alleen afhankelijk van zijn golflengte en een constante, botst tegen een vrij electron, geeft daar aan een deel van zijn energie af en wijkt dan af van zijn oorspronkelijke richting met verminderde energie. Maar verminderde energie wil hier eenvoudig zeggen grooter golflengte. Derhalve door botsing met een vrij electron moet de golflengte van opvallend licht veranderd worden en wel van violet naar rood iets verkleuren. COMPTON heeft, door de wetten van de mechanica op de botsing tusschen een lichtquant en een electron toe te passen, een formule afgeleid voor deze vergrooting van de golflengte.

De uitkomst is een bedrag van de orde van een twintigste deel van een Angström-eenheid als maximum, en afhankelijk van de richting waarin de afgeweken golf naar den spectroscoop komt.

Voor de verificatie heeft COMPTON Röntgenstralen gebruikt, die in wezen met het licht overeenstemmen, maar van veel kortere golflengte zijn. Relatief is daardoor het effect veel grooter bij Röntgenstralen dan bij licht.

Met de karakteristieke Röntgenstralen van molybdeen en als verstrooiende stof graphiet met vrije of bijna vrije electronen heeft COMPTON de door hem berekende formule getoetst. Hij vond dat de onderzochte lijnen naar het rood verschoven waren en met ongeveer het bedrag dat zijn formule aangaf. ROSS van Stanford University heeft de proef herhaald met

Digitized by Google

een nauwkeuriger methode en bevestigde de uitkomst van COMPTON. DUANE, van HARVARD University, herhaalde de proef op de wijze van COMPTON, maar vond de COMPTON verschuiving *niet*. En zoo was er zooals RUTHERFORD het uitdrukte haast een nieuwe burgeroorlog over dit effect ontstaan. Gelukkig liet de beslissing niet lang op zich wachten. De proeven werden nogmaals herhaald door BECKER, WATSON en SMYTHE van het Norman Bridge Laboratory te Pasadena. Zij gebruikten aluminium als verstrooier en werkten met de stralen van molybdeen. De verkregen foto kan geen twijfel laten aan de realiteit van het effect, en het verheugt mij deze opname (Fig. 14) hier te kunnen projecteeren. De lijnen met een c voorzien zijn de lijnen die door de verstrooing in aluminium zijn teweeggebracht. Het bedrag der verschuiving verschilt hoogstens 1 % van wat volgens de theorie te verwachten is. Twee jonge Duitsche onderzoekers, KALLMANN & MARK hebben met molybdeenstraling en verstrooing op graphiet zoo juist de formule van COMPTON ook wat de afhankelijkheid van den verstrooingshoek betreft, bevestigd.

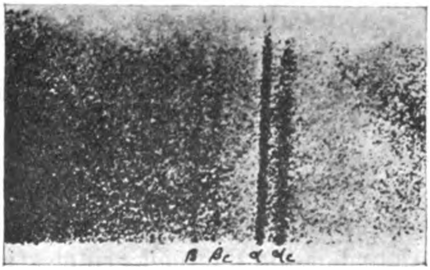


Fig. 14.

Aan de realiteit van het COMPTON effect kan dus wel geen twijfel bestaan. De theoretici staan voor de moeilijke taak om de verkregen uitkomst met de golftheorie van het licht te verbinden. De snelheid waarmede de natuurkunde in de laatste jaren is vooruitgegaan, geeft ons hoop dat ook in de naaste toekomst problemen zullen worden opgelost die ons nu nog hopeloos schijnen. De methode waarmede wij de natuur bestudeeren, is door haar uitkomsten, die ver overtreffen wat welk onderzoeker ook ooit heeft kunnen bedenken, gebleken van geweldige intellectueele en materieele beteekenis te zijn. Ik heb daar niet den nadruk op gelegd maar ik hoop dat mijn voorstelling die althans heeft doen doorschemeren. Ook is in den ontwikkelingsgang der natuurkunde wel gebleken, dat nieuwe theorien van de oudere zeer veel gebruiken kunnen

Digitized by Google

en dat het nieuwe, hoe onverwacht ook, niet den val van het oude eischt. Behalve de snelle groei der natuurwetenschap in de laatste jaren moet ook de verandering, die de wetenschappelijke organisatie in de laatste decaden heeft ondergaan op de jongeren onder ons een bijzonderen prikkel uitoefenen. Een man als BENJAMIN FRANKLIN stond bijna volkomen geisoleerd in Amerika. Tot het midden der negentiende eeuw was de beoefening der natuurwetenschap bijna alleen tot Europa beperkt. Zooals WHITTAKER het heeft uitgedrukt:

> De onderzoekers, die de theoriën over ether en electriciteit hebben vooruitgebracht, van den tijd van DESCARTES tot dien van Lord KELVIN, waren, met zeer enkele uitzonderingen, verzameld binnen een beperkt gebied: dat, van Dublin tot de westelijke provincies van Rusland, en van Stockholm tot het noorden van Italië zich uitstrekkend, door een cirkel met een straal van niet meer dan zes honderd mijlen kon worden omschreven. Maar gedurende het lange leven van KELVIN, breide zich het gebied der natuurkunde snel uit: de wetenschap der Germaansche en Latijnsche volken werd tot de verste gebieden der aarde gebracht: nieuwe universiteiten werden gesticht, en onderzoekingen naar de geheimen der natuur werden in ieder werelddeel ingesteld."

Dit eendrachtig streven naar wetenschap onder alle natieën blijkt ook wel uit de namen die ik hier noemde. Amerikaansche en Japansche onderzoekers worden overal naast Europeesche genoemd. En is het niet merkwaardig dat een der grootste physici van den tegenwoordigen tijd, die in Engeland zijn onderzoekingen verricht, in Nieuw Zeeland geboren werd?

Ook Nederland, met zijn kolonieën, heeft aan de ontwikkeling der gezamenlijke natuurwetenschappen gedurende de laatste vijftig jaren zijn evenredig deel en meer dan dat bijgedragen.

Voor de jongere generatie is nog weggelegd de mogelijkheid om vakkennis te verkrijgen op internationale schaal, een gelegenheid die ons ouderen vrijwel ontbrak.

Twintig jaar geleden stichtte JOHN D. ROCKEFELLER Sr. de General Education Board, waarvan de werkzaamheid tot de Vereenigde Staten beperkt was. In 1923 werd de International Education Board gesticht door JOHN D. ROCKEFELLER Jr., die de bevordering der wetenschap, in het bijzonder der natuurwetenschap tot doel heeft. Hierdoor kan o.a. aan jongeren, die zeer uitmunten, de aansporing worden gegeven die

Digitized by Google

moet uitgaan van persoonlijk contact met de beste mannen der wetenschap in andere landen. Zoo mogen wij dan met vertrouwen de toekomst tegemoetzien.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering voor zijne belangwekkende rede en schorst dan de vergadering.

Na een half uur heropent de voorzitter de vergadering voor de behandeling van huishoudelijke zaken. 30 leden zijn aanwezig

De voorzitter deelt allereerst mede, dat het bestuur aan de dames der leden toegang heeft verleend tot de algemeene vergadering en vraagt hierop de goedkeuring der vergadering. Deze goedkeuring wordt door toejuichingen verleend.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer D. Coelingh voor het uitbrengen van het

Verslag van den 1en algemeenen secretaris.

Voldoende aan het voorschrift in art. 8*b* van het Huishoudelijk Reglement heb ik de eer het volgend verslag uit te brengen over hetgeen na het 19e Congres in onze vereeniging is voorgevallen.

In de 2e algemeene vergadering van het 19e Congres te Maastricht waren tot bestuursleden benoemd de heeren J. F. van Bemmelen en G. C. Nijhoff. Tot voorzitters der afdeelingen waren benoemd de heeren F. M. Jaeger, J. C. Schoute, C. F. A. Koch en A. E. van Giffen.

Toen krachtens art. 7 van het Reglement de heeren J. Heidema en J. Kooper waren uitgenoodigd in het bestuur te treden en zij hadden zitting genomen, werd op 1 December 1923 de eerste bestuursvergadering gehouden, waarin de heeren van Bemmelen en Nyhoff tot voorzitter en ondervoorzitter benoemd werden.

Op 29 Maart 1924 des namiddags te half drie werd in het Laboratorium voor Gezondheidsleer te Amsterdam een buitengewone algemeene vergadering gehouden, waarin krachtens Art. 21, 2e lid van het reglement een wijziging in het Huishoudelijk Reglement aan de orde werd gesteld. Met algemeene stemmen werd besloten in Art. 1, 2e lid *vijf* in *drie* en in Art. 1, 3e lid *zeven* in *vier* te veranderen. Hierdoor werd de contributie op het oude bedrag teruggebracht. Besloten werd tevens, dit reeds voor het jaar 1924 toe te passen.

Op 28 Juli 1924 kwam een subsidie-aanvraag in van Dr.

Digitized by Google

C. J. VAN DER HORST te Amsterdam om geldelijken steun voor de publicatie van de uitkomsten zijner reis naar Curacao. Deze aanvraag was mede-onderteekend door de leden MAX WEBER, C. PH. SLUITER, C. KERBERT, H. F. NIERSTRASZ en L. F. DE BEAUFORT. De financieele commissie bracht hierover een gunstig praeadvies uit en het algemeen bestuur besloot toen in een daartoe belegde vergadering met algemeene stemmen een subsidie van *f* 500.— te verleenen.

Vóór het optreden van het bestuur van het 20e congres werd onze vereeniging op het Vlaamsche congres te Antwerpen op 11 en 12 Aug. 1923 vertegenwoordigd door den voorzitter den heer C. H. H. SPRONCK en de heeren W. H. JULIUS en J. BOEKE. Op het Vlaamsche Congres te Aalst op 9 en 10 Aug. 1924 vertegenwoordigden de heeren J. F. VAN BEMMELEN en D. COELINGH onze vereeniging. Beide malen werden onze afgevaardigden door de Vlaamsche vakgenooten buitengewoon gastvrij en hartelijk ontvangen.

Het aantal leden, dat te Maastricht tot 1581 gestegen was, daalde als gewoonlijk na het congres. Op 1 Januari 1924 was het 1573, op 1 Januari 1925 1421. Daarna zijn nog 85 leden van de lijst afgevoerd en 143 nieuwe leden toegetreden, zoodat het aantal nu 1479 bedraagt. Daarbij komen nog 1 eerelid en 64 tijdelijke leden.

De voorzitter brengt den secretaris dank voor zijn verslag en geeft den heer L. P. DE BUSSY het woord voor het

Verslag van den algemeenen penningmeester over de jaren 1923 en 1924.

Amsterdam, 23 Februari 1924.

REKENING EN VERANTWOORDING OVER HET JAAR 1923.

Ontvangsten:

Saldo vorig boekjaar		*f* 7196.10½
Contributiën :		
1573 leden à *f* 3.—	*f* 4719.—	
1 lid (1924) à *f* 3.—	*f* 3.—	
27 deelnemers à *f* 4.—	*f* 108.—	*f* 4830.—
Transporteere		*f* 12026.10½

Per Transport	*f* 12026.10½		
Verkoop 1 ex. Handelingen.	*f* 2.—		
Subsidie Dept. Kunst en Wetensch..	*f* 500.—		
Gekweekte rente	*f* 377.24		
Restitutie Stationschef Maastricht .	*f* 192.90	*f* 13098.24½	

U i t g a v e n :

Druk- en kantoorkosten, porti, incassokosten, assurantie	*f* 768.47	
Vergoeding reis- en verblijfkosten ...	*f* 651.51	
Bibliotheekcommissie	*f* 500.—	
Onkosten Congres Maastricht	*f* 1491.41	
Garantiesom Stationschef Maastr....	*f* 192.90	
Rekening Kleynenberg drukken Handelingen	*f* 2627.87	
Algemeen Secretariaat	*f* 600.—	*f* 6832.16
Saldo naar nieuwe rekening.........		*f* 6266.08½
		f 13098.24½

REKENING EN VERANTWOORDING OVER 1924.

Amsterdam, 23 Februari 1925.

I n k o m s t e n :

Saldo 1923	*f* 6266.08½
Contributiën :	
1427 leden à *f* 3.—	
1 lid à *f* 5.—	
1 lid à *f* 3.— (over 1923)	*f* 4289.—
Koerswinsten en retour-porti	„ .47
Verkoop Handelingen 2 Exemplaren	„ 12.—
Subsidie Dept. van Onderwijs (Bibliotheek) ...	„ 500.—
Gekweekte renten	„ 276.72
	f 11344.27½

Digitized by Google

Uitgaven:

Druk- en Kantoorkosten, Incasso, Porti, enz.	*f*	581.28
Vergoeding Reis- en Verblijfkosten	„	186.35
Bibliotheek Commissie..................................	„	500.—
Uitgave Tables Annuelles de Constantes de Chimie, de Physique et de Technologie............	„	250.—
Secretariaat	„	400.—
Terugbetaalde contributie aan 8 leden............	„	24.80
Saldo over te brengen op de nieuwe rekening.	„	9401.84½
	f	11344.27½

De voorzitter deelt mede, dat de financieele commissie de rekeningen onderzocht heeft en in orde bevonden en dat het algemeen bestuur daarna deze rekeningen heeft vastgesteld en den algemeenen penningmeester onder dank voor zijn uitstekend beheer heeft ontheven van zijn verantwoordelijkheid.

Op verzoek van den voorzitter leest de 1e secretaris dan voor de

Verslagen der Financieele Commissie over het door den algemeenen penningmeester in de jaren 1923 en 1924 gevoerde beheer.

Amsterdam, 10 Maart 1924.

Aan het Hoofdbestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

Overeenkomstig Art. 19 van het Huishoudelijk Reglement heeft de Financieele Commissie eene bijeenkomst gehouden met en bij den Algemeenen Penningmeester en wel op 6 Maart, in plaats van in Januari of Februari en zulks in verband met het optreden van den nieuwen Penningmeester. Zij heeft in die bijeenkomst het geldelijk beheer onderzocht en in orde bevonden, waarvan de aanwezige leden hebben getuigd door het onderteekenen der Rekening en Verantwoording in het daarvoor bestemde boek.

Van het volgen der vroegere gewoonte om op een afzonderlijk blad bovenbedoelde verklaring te herhalen heeft de Commissie voor het vervolg afgezien.

Namens de Financieele Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

Digitized by Google

Amsterdam, 24 Februari 195.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

De Financieele Commissie belast met het onderzoek van de Rekening over het jaar 1924 en van het door den Penningmeester gehouden beheer, heeft de eer te uwer kennis te brengen dat zij, in hare vergadering van 23 Februari l.l. in tegenwoordigheid van den Penningmeester, de rekening van den Penningmeester heeft onderzocht, de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer Rekening, door de aanwezige leden der Commissie onderteekend, gaat als bijlage hiernevens.

Namens de Financieele Commissie,

J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

De voorzitter brengt de financieele commissie namens de vergadering dank voor haar bemoeiingen.

Aan de orde is nu het verslag en de rekening der bibliotheekcommissie. Daar zij reeds in het programma zijn afgedrukt, stelt de voorzitter voor, ze niet voor te lezen. Dit wordt goedgevonden.

De voorzitter brengt vervolgens hulde aan de aftredende leden dezer commissie J. W. MOLL en P. VAN ROMBURGH, die er zeer vele jaren in zitting hebben gehad en J. D. VAN DER WAALS. Hij dankt hun voor hetgeen zij als leden dezer commissie voor de vereeniging hebben gedaan en deelt mede, dat het algemeen bestuur op voordracht der commissie tot hun opvolgers heeft benoemd de H.H. TH. WEEVERS, W. DE HAAS en A. A. NIJLAND.

Verslag en Rekening der Bibliotheekcommissie.

a. VERSLAG.

Baarn en *Amsterdam,* Februari 1925.

Aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

De Bibliotheekcommissie heeft de eer U hierbij het volgend verslag uit te brengen, omtrent haar werkzaamheden, sedert het vorig congres.

Digitized by Google

Aangeschaft werden de volgende werken : Annali di scienze matematiche et fisiche di Tortolini, jaargang 1850—1857.

Species hepaticorum Dl. III, IV, V, VI, (geplaatst in het Botanisch Laboratorium der Universiteit te Utrecht).

GLÜCK : Biologische und morphologische Untersuchungen Dl. IV, (Botanisch Laboratorium Utrecht).

Een nieuw uitgekomen deel van VOELTZKOW Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Ost-Afrika, (geplaatst in de bibliotheek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam).

Verder zijn besteld, doch nog niet geleverd de volgende werken :

Ohio Naturalist ; National physical laboratory publications ; Archives d' anatomie microscopique Dl. 1—13 ; American Naturalist 1917—1924.

De heeren Prof. Dr. J. W. MOLL, Prof. Dr. J. D. VAN DER WAALS en Prof. Dr. P. VAN ROMBURGH hebben medegedeeld dat zij als lid der bibliotheek-commissie wenschen af te treden. Dr. C. C. DELPRAT heeft zich bereid verklaard het penningmeesterschap der commissie te aanvaarden. Naar aanleiding dezer drie vacatures heeft de commissie de eer U voor te stellen een keuze te willen doen uit de drie volgende dubbeltallen :

Voor de vacature-MOLL :

Prof. Dr. TH. WEEVERS, Amsterdam ;
Prof. Dr. JOH. WESTERDIJK, Baarn ;

Voor de vacature-VAN ROMBURGH :

Prof. Dr. W. DE HAAS, Leiden ;
Prof. Dr. D. COSTER, Groningen ;

Voor de vacature-VAN DER WAALS :

Prof. Dr. A. A. NIJLAND, Utrecht ;
Dr. A. L. TH. MOESVELD, Utrecht.

Namens de Commissie :

P. VAN ROMBURGH, *Voorzitter.*
J. P. WIBAUT, *Secretaris.*

Digitized by Google

b. REKENING.

Ontvangsten.

Saldo op 10 Januari 1923	*f*	190.10
Subsidie Congres-Bestuur 1923/24	„	1000.—
Bate door daling Lire bij betaling	„	7.45
Aan renten	„	5.65
	f	1203.20

Uitgaven.

1 Serie Annali di scienze matematiche et fisiche.	*f*	328.70
Voeltzkow, Reise Africa	„	34.35
Stephani, Spec. Hepaticorum	„	125.64
Glück, Biolog. und morph. Untersuchungen	„	29.16
Ohio Naturalist	„	56.50
National physical labor. publications	„	192.40
Archives d'anatomie microscopique	„	189.27
Proc. Soc. exp. Biol	„	60.—
	f	1016.02

Ontvangsten	*f*	1203.20
Uitgaven	„	1016.02
Batig saldo 1925	*f*	187.18

C. C. Delprat,
Penningmeester der Bibl. Commissie.

Aan de orde is nu de aanwijzing van de gemeente, waar het 21e congres zal worden gehouden.

De heer P. Zeeman stelt voor in 1927 te Amsterdam te vergaderen. De Raad van Beheer van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut" heeft voor het geval, dat dit voorstel wordt aangenomen, zijn medewerking toegezegd o.a. door het beschikbaar stellen van vergaderlokalen. Het 21e congres zal in zijn geheel waarschijnlijk in het gebouw van het Koloniaal Instituut kunnen vergaderen. Daardoor zullen onze leden in nadere aanraking met het Instituut komen, hetgeen onzerzijds zeker op hoogen prijs moet worden gesteld.

Aldus onder toejuiching besloten.

Digitized by Google

De voorzitter deelt ten slotte mede, dat bij de stemming, die onderwijl heeft plaats gehad, de heer L. P. De Bussy met algemeene stemmen op één na tot algemeen penningmeester is herkozen. De heer De Bussy verklaart zich op de vraag van den voorzitter bereid de herbenoeming aan te nemen.

Daarna sluit de voorzitter de vergadering te 5 u.20.

Digitized by Google

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op DONDERDAG 16 APRIL, des namiddags te drie uur in den Schouwburg.

Nadat de zaal zich gevuld heeft met talrijke genoodigden en leden met hun dames opent de voorzitter, de heer J. F. VAN BEMMELEN, de vergadering.

Hij deelt mede, dat tot afdeelingsvoorzitters van het 21e congres benoemd zijn de leden J. WOLFF, J. VERSLUYS, J. J. VAN LOGHEM en P. TESCH; tot voorzitters der onderafdeelingen voor wiskunde, natuurkunde, wiskundige natuurkunde en scheikunde de leden J. WOLFF, L. S. ORNSTEIN, J. D. VAN DER WAALS en A. H. W. ATEN; dat in de huishoudelijke algemeene vergadering op den eersten dag besloten is, het volgend congres te Amsterdam te houden. Hij stelt voor, tot leden van het algemeen bestuur te benoemen de leden H. BURGER en P. ZEEMAN.

De vergadering vindt goed, deze benoemingen bij acclamatie te doen.

De voorzitter maakt vervolgens bekend, dat de 1e afdeeling voor het lidmaatschap der financieele commissie (vacature-HAGA) als dubbeltal gesteld heeft E. COHEN en H. R. KRUYT, de 2e afdeeling (vacature-WENT) het dubbeltal L. F. DE BEAUFORT en H. F. NIERSTRASZ en het algemeen bestuur (vacature-SCHROEDER VAN DER KOLK) het dubbeltal W. P. C. ZEEMAN en M. R. HEYNSIUS VAN DEN BERG. 1)

Vervolgens verleent de voorzitter het woord aan den heer **J. BOEKE** tot het houden van zijn voordracht over **Het Probleem van den Vorm.**

Als wij het voortreffelijke boek van onzen landgenoot JAEGER „On the Principle of Symmetry and its application in all natural sciences" aandachtig nalezen, en wij ons met hem verdiepen in de verwonderlijk mooie symmetriefiguren niet alleen van kristallen en vibratiefiguren, maar ook van zoovele levende vormen, van diatomeen en radiolarien, stuifmeelkorrels en bloemen, bladstanden en vruchtvormen, dan krijgen wij bij al onze diepe bewondering voor de schoonheid en de funda-

---

1) Bij schriftelijke stemming na het congres verkregen de H.H. COHEN 83 en KRUYT 55 stemmen, de H.H. DE BEAUFORT 99 en NIERSTRASZ 35 stemmen, de H.H. ZEEMAN 128 en HEYNSIUS VAN DEN BERG 10 stemmen, zoodat gekozen zijn de H.H. COHEN, DE BEAUFORT en ZEEMAN.

Digitized by Google

menteele physische beteekenis van deze symmetriefiguren, toch steeds weer een scherpen indruk van het diepgaande verschil tusschen de physica en de biologie.

Wat de physische vraagstelling betreft, kent men, zooals ik Sir William Bragg in een zijner schoone redevoeringen hoorde zeggen, in de natuur slechts atomen, moleculen en crystal Units. Aan deze laatsten ontleent de stof haar met het bloote oog zichtbare symmetrie, en wij staan in volle bewondering voor wat de physica ons omtrent de samenstelling en de rangschikking van deze grootheden in de natuur heeft geleerd.

Doch boven deze vraagstukken bouwt de biologie het probleem van den vorm der levende wezens op, het vraagstuk niet alleen, hoe de verwonderlijke vormverscheidenheid van de levende wezens zich ontwikkelt, doch vooral wat ten slotte die vorm beheerscht, waardoor zij wordt bepaald, in stand gehouden, veranderd, wat het is, dat wij als harmonie in de natuur en harmonie in de levende wezens zoozeer bewonderen. Overal worden wij getroffen door die exquisite harmonie van de levende organismen, de harmonie tusschen de verschillende weefselelementen, die zoo duidelijk het overwicht van het individu als zoodanig over de deelen, die het samenstellen, demonstreert. Het is deze harmonie, die de natuur overal en altijd tracht te behouden en te herstellen als zij verloren ging. De conceptie van een strijd om het bestaan van de cellen in het organisme, door Roux jaren geleden uitgewerkt om te dienen als basis voor zijne theorie van functioneele adaptatie, in overeenstemming met de idee van de struggle for life in de natuur, waarop Darwin zoozeer den nadruk heeft gelegd en die de basis vormt voor zijne evolutietheorie, kan niet waar zijn, omdat zij niet voldoende rekening houdt met deze harmonie van het organisme.

Wij hebben ons hier nu in de eerste plaats af te vragen, wat is die harmonie, wat is die vorm, waardoor de organismen zich van de levenlooze natuur onderscheiden, wat zijn de problemen, die aan dien vorm zich vastknoopen?

Op zichzelf is het reeds verwonderlijk, en uit de celleer in uiterste consequentie slechts door het aannemen van een bepaalde causa finalis te verklaren, dat bij het zich vormen van het individu uit de bevruchte eicel niet slechts door groei de massa cellen ontstaan, die tezamen het individu opbouwen,

Digitized by Google

doch dat deze elementen zich in bepaalde rangschikking groepeeren en bij vergaande differentiatie toch steeds den karakteristieken vorm van het organisme tot ontplooiing brengen. In 1911 nam CARREL een klein stukje weefsel uit een kippenembryo, bracht het onder een dekglaasje en kweekte het in een druppel voedende steriele vloeistof onder het dekglaasje verder op. Het weefsel bleef leven en groeide voort, er werden telkens kleine stukjes van overgeënt op nieuwe voedingsvloeistof, ook deze groeiden voortdurend verder, en zelfs op dit oogenblik leven en groeien deze stukjes voort...... Was al het weefsel door den groei uit die weefselelementen in deze 13 jaren ontstaan, blijven leven en groeien, dan zou een hoeveelheid levende stof zijn ontstaan, vele malen grooter dan onze aarde. Zulk een stukje weefsel groeit dus verder, doch...... het *ontwikkelt* zich niet, hoewel het zelfs veel langer bleef leven dan wanneer het zich in het kuiken verder had georganiseerd en gespecialiseerd. Het bevruchte kippenei in zijn geheel daarentegen vormt in drie weken een kuiken, een organisme van zuiver bepaalden vorm. Waaraan ligt dit verschil? Dat de cellen *in* het embryo zich onder elkaars invloed ontwikkelen (abhängige Differenzierung) is wel een mooie omschrijving van de feiten, maar van ons standpunt beschouwd, heeft het als verklaring geen beteekenis. Wij komen hier trouwens later nog op terug.

Maar is reeds het ontstaan van een bepaalden vorm, een individu, uit de bevruchte eicel een probleem met tal van facetten, veel meer nog treedt de gecompliceerdheid van het vraagstuk van den vorm ons voor oogen bij de regeneratie- en regulatieprocessen. Want de onderlinge samenwerking van de verschillende weefsels tot het opbouwen van een harmonisch geheel, het volkomen domineeren van den vorm, het wordt ons door geen groep van verschijnselen op zoo, ik zou haast zeggen, aangrijpende wijze gedemonstreerd als door die verschijnselen, die men onder den naam van regeneratie samenvat, en die in het algemeen daarin bestaan, dat als men een gedeelte van het lichaam experimenteel verwijdert, zich geen lidteeken vormt, doch het verloren gegane zich weer in volkomen normalen vorm herstelt, regenereert. Ik ken geen andere reeks van verschijnselen, waaruit de heerschappij van het geheel over de samenstellende elementen ons zoo duidelijk blijkt,

Digitized by Google

waardoor wij telkenmale weer zoo diep doordrongen worden van het ondoorgrondelijke levensmysterie, van den goddelijken drang naar harmonie, die de geheele levende natuur beheerscht, als bij deze verschijnselen der regeneratie. Is er niet iets wonderlijks in, dat, als men bijvoorbeeld van een zeester een der vijf armen wegsnijdt, zich van uit de sneevlakte een klein weefselknopje vormt, dat langzamerhand uitgroeit, al heel spoedig den vorm en de samenstelling van den oorspronkelijken afgesneden arm gaat vertoonen, maar in een sterk verkleinden maatstaf, dan grooter en grooter wordt, tot de afgesneden arm weer in normale grootte, in volkomen harmonie met het overige lichaam van het dier is gevormd? En niet alleen dit, maar ook aan de wondvlakte van den afgesneden arm zelf, zoo men slechts een klein gedeelte van het middengedeelte van het lichaam daaraan had laten zitten, vertoont zich een weefselknopje, dat verder uitgroeit, vier kleine uitsteeksels gaat vertoonen, om ten slotte het geheele lichaam van het dier met de vier weggesneden armen met zenuwen en ganglien, met het juist bij deze dieren zoo uiterst samengesteld gebouwde kopdarmstelsel weer opbouwt, totdat zich aan den afgesneden arm weer een geheel normaal gebouwd lichaam met vier armen vormt, langs geheel anderen weg dan bij de normale ontogenetische ontwikkeling van het dier uit de bevruchte eicel, nl. uit volwassen volkomen gedifferentieerde weefselelementen.

En nog merkwaardiger worden deze verschijnselen, wanneer men de regeneratie bij wormen of planarien bestudeert, waar niet alleen zich na afsnijding van een gedeelte van het lichaam dit deel weer in volkomen normalen vorm kan regenereeren, doch waar ook, tengevolge van de zoogenaamde omkeer van de polariteit, zich na afsnijding van het kopgedeelte aan de achterzijde van dat kopstuk weer een nieuwe kop kan vormen, zoodat men een diertje met twee koppen aan voor- en achterzijde krijgt, of aan de voorzijde van het kort afgesneden staartgedeelte weer een nieuwen staart, zoodat men een diertje krijgt met twee staarten, doch zonder kop. Blijkt hieruit reeds, hoe samengesteld deze verhoudingen zijn, nog sterker treedt dit op den voorgrond bij de proeven van VOGT, die eveneens bij planarien (platwormen) door het maken van zijdelingsche insnijdingen in bepaalde richtingen in het lichaam aan één enkel individu koppen en staarten in practisch onge-

Digitized by Google

limiteerd aantal kon tot ontwikkeling brengen, waarbij de staartgedeelten zich naar de kop, de kopgedeelten zich naar de staart reguleerden.

Men zou zich op het oogenblik van dergelijke verschijnselen slechts een eenigszins bevredigende voorstelling kunnen maken door aan te nemen, dat door het organisme als gesloten krachtensysteem, een bepaalden, natuurlijk niet nader te definieeren invloed wordt uitgeoefend op de samenstellende deelen, een invloed, die hier de cellen tot deeling dwingt, daar hen er toe aanzet, bepaalde eigenschappen te vertoonen, een invloed, uiterst subtiel, uiterst samengesteld en veranderlijk, maar waarbij steeds het organisme, als een geheel, als individu, al de samenstellende deelen blijft beheerschen, doch wij zullen later nog zien, hoe onbevredigd ook een dergelijke voorstelling ons ten slotte laat, en hoe gecompliceerd ook hier de verschijnselen van den vorm zijn.

Wil men nog een ander voorbeeld, om aan te toonen, hoe eigenaardig de verschijnselen der regeneratie het probleem van den vorm illustreeren, dan kan het volgende dienen, door DRIESCH het eerst beschreven, door SCHAXEL later juister en nauwkeuriger uitgewerkt.

Snijdt men bij een ascidie, clavellina, een hoogstaand, samengesteld gebouwd en in zijn organisatie dicht bij de gewervelde dieren staand ongewerveld dier, het voorste gedeelte van het lichaam, den zoogenaamden kieuwkorf, dat men met het kop- en borstgedeelte van een gewerveld dier kan vergelijken, af, dan ziet men hoe dit stuk, evenals het overige gedeelte van het lichaam, zich gaat vervormen. De stukken schrompelen ineen, verliezen hun oorspronkelijken vorm, verliezen hun organisatie, en worden ten slotte tot kleine, kogelronde klompjes levende stof, zonder eenige zichtbare differentiatie. Alle organen, die er oorspronkelijk in voorhanden waren, zijn verdwenen. Slechts blijven er volgens het nauwkeurig onderzoek van SCHAXEL z.g.n. reservecellen over, die nu in den chaos zich gaan verdeelen, uitgroeien, en weer een geheel nieuw organisme van normalen vorm opbouwen, eerst in sterk verkleinden maatstaf, doch dan gaat dit uiterst kleine, doch volkomen normaal geproportioneerde diertje weer groeien, tot ook de normale grootte weer is bereikt.

Op hoe eigenaardige wijze bij het regeneratie-proces de

Digitized by Google

harmonische verhouding van de verschillende onderdeelen van het organisme bewaard blijft, blijkt nog uit het volgende voorbeeld. De reeds genoemde planarien bezitten een mond met slokdarm ongeveer in het midden van het lichaam gelegen, die natuurlijk in een bepaalde grootte-verhouding tot het geheele lichaam staan. Snijdt men nu dat gedeelte van het lichaam uit, waarin zich deze organen bevinden, dan zal onder gunstige omstandigheden zich aan de eene zijde een kop, aan de andere zijde een staart ontwikkelen, zoodat er weer een volledig diertje ontstaat, dat dan evenwel een naar verhouding veel te grooten mond en slokdarm bezit. En nu zien wij, dat de geheele mond en slokdarm verdwenen, geresorbeerd worden, en dat zich uit het indifferente materiaal een geheel nieuw stel organen vormt, doch nu in volkomen harmonie met het overige geregenereerde organisme. Dan eerst gaat het geheel weer groeien, tot de normale grootte weer bereikt is. Ook de grootte als zoodanig is een essentieele factor van den vorm, die niet alleen bij de normale ontogenese een rol speelt, doch bij het regeneratie-proces evenzeer tot haar recht blijkt te moeten komen.

En dat is des te meer merkwaardig, waar wij zien, dat onder bepaalde omstandigheden de grootte bij volkomen behoud van de normale proportien zelfstandig kan veranderen. Diploiede vormen (met het dubbele aantal kernlissen in de cellen) zijn over het algemeen van gigantische afmetingen. Waar het gelukte twee eicellen van dezelfde soort tot versmelting te brengen, zooals bij ascaris, bij zeeappels, bij tritonen, daar ontwikkelden zich uit die eicellen embryonen van normalen vorm, doch van gigantische afmetingen. Diepzeevormen van verschillende diersoorten (zooals volgens CHUN de appendicularien) onderscheiden zich dikwijls van hun familie uit de meer oppervlakkige lagen van het water door hunne reusachtige afmetingen bij behoud van de normale lichaamsproportien. Voedt men kikkerlarven met thymusextract (GUDERNATSCH) of met rijst (V. D. BROEK), dan metamorphoseeren zij niet, doch groeien uit tot reusachtig groote donderpadden.

Kortom, ook de grootte is een factor, die bij het probleem van den vorm een belangrijke rol speelt, en juist daarom is het zoo merkwaardig, dat het proces van regeneratie meestal eerst zijn einde bereikt, als ook de normale grootte weer is bereikt,

Digitized by Google

waar het toch uiterst moeilijk is, zich het bestaan van een bepaalden factor, een erffactor voor te stellen, die in staat zou zijn, deze grootte zelfstandig te reguleeren, en ook het begrip van harmonie, hoe schijnbaar eenvoudig ook, laat ons hier in den steek. Er komen hierbij voedingsverhoudingen in het spel, factoren die met de hoeveelheid protoplasma samenhangen, met de stofwisseling, met de continuiteit van de verschillende deelen van het organisme, enz., die niet zoo direct zuiver in hun onderlinge waarde kunnen worden bepaald. Hoe los dit verband tusschen grootte en vorm somtijds kan zijn, wordt op uiterst merkwaardige wijze gedemonstreerd door reeds jaren geleden beschreven proeven van MIEHE. Zooals bekend, zijn de cladophora's, zeewieren met een krachtig thallus, met wortels, stengels en bladeren, niet in cellen verdeeld. Het geheele organisme vormt een ononderbroken protoplasma-massa. Nu zijn er evenwel ook enkele cladophora-soorten, wier vertakt loof door tusschenschotten in cellen, die in rijen achter elkaar liggen, verdeeld is. Brengt men nu deze soort in zeewater, waarvan men het zoutgehalte langzaam verhoogt tot ongeveer 12,5 %, dan trekt zich het protoplasma van al die cellen door plasmolyse van de celwanden terug, en ligt in den vorm van ellipsoide blazen in de leege ruimte van de oorspronkelijke celkamertjes. Deze protoplasmablazen omgeven zich dan met krachtige celmembranen. Brengt men nu na eenige dagen het plantje wederom in zeewater met een normaal zoutgehalte terug, dan ziet men, dat niet de cellen weer hun oorspronkelijke plaats innemen, niet weer tezamen het organisme als geheel opbouwen, doch iedere protoplasmablaas groeit in zijn celkamertje tot een klein, doch volkomen normaal geproportioneerd plantje uit. Door deze eenvoudige ingreep heeft men dus de dynamische eenheid van het organisme opgeheven, en in een groot aantal zelfstandige eenheden veranderd, die elk voor zich alle eigenschappen van het oorspronkelijke organisme vertoonen, behalve de grootte.

De zooeven vermelde proeven met versmelting van eicellen en daaruit zich ontwikkelende reuzenembryonen brengen ons al tot het met het probleem van den vorm zoo ten nauwste samenhangende vraagstuk van de individualiteit van de organismen.

De oudere vergroeiingsproeven van BORN en HARRISON,

Digitized by Google

waarbij van twee kikvorschlarven, die dwars doorsneden werden, de voorste helft van de eene aan de achterste helft van de andere larve werd vastgemaakt, en waarbij na vergroeiing dier twee helften een nieuw normaal voortlevend individu werd gevormd, zijn welbekend. Zoo ook de proeven van CRAMPTON, aan wien het gelukte bij vlinderpoppen door middel van paraffine mannelijke en vrouwelijke helften tot duurzame vereeniging te brengen, zoodat uit die poppen vlinders voortkwamen, die aan de eene helft de mannelijke, aan de andere helft de vrouwelijke kenmerken vertoonden, doch die verder zich als een enkel individu bewogen en leefden.

Op dit gebied wordt nu tegenwoordig in verscheidene laboratoria gewerkt met verrassende resultaten. In de aquaria van het Zoologisch Laboratorium te Weenen zwemmen volgens de beschrijving van de experimentatoren [1]) op dit oogenblik volwassen waterkevers rond, met den grooten kop van den zwarten watertor, Hydrophilus piceus, op het kleine lichaam van den geelgeranden waterkever, Dytiscus marginatus. Sprinkhanen met donkerbruin lichaam kijken u aan met den kop van een geheel andere lichtgekleurde varieteit. Rugzwemmertjes, Notonecta glauca, zwemmen rond met lichtgekleurde ruggen, maar de zwembewegingen worden gereguleerd van uit een gevlekt kopje van Notonecta marmorea. Het is aardig, de beschrijving van dergelijke proeven te lezen, hoe de volwassen kevers (de zwarte watertor is 3 c.M. lang) in glazen cuvettes onbewegelijk worden vastgemaakt, nadat onder narcose de kop is afgeknipt en door een van een andere soort is vervangen, hoe de diertjes in het „hospitaal" worden verpleegd, hoe zij door middel van een lavement worden gevoed, totdat na een of twee maanden de kop op het vreemde lichaam is vastgegroeid, mond en slokdarm weer met elkaar zijn verbonden en de gewone voeding weer is mogelijk geworden. In het water van het aquarium teruggebracht, zwemmen zij dan weer vroolijk rond, en trekken zich van den hen vreemden kop niets meer aan. Ja, toch wel! De geelgerande kever met de kop van hydrophilus beweegt zich op de wijze van hydrophilus. De gele kleur van de geelgerande watertor, die pleegt

1) Op deze proeven wordt tegenwoordig scherpe kritiek uitgeoefend. Of zij geheel betrouwbaar zijn, moet de toekomst leeren.

Digitized by Google

te verdwijnen, als men de oogen verblindt of de dieren in het donker opkweekt, verdwijnt eveneens, als men den zwarten kop van hydrophilus op het geelgerande lichaam zet, om plaats te maken voor de diepzwarte kleur van hydrophilus. De sprinkhanen van het geslacht Dixippus zijn zwart, of bruin of groen, en dit kan veranderen al naarmate zij in donker of in fel licht worden opgekweekt. Zet men nu een kop van een bruinen sprinkhaan op een groen of zwart lichaam van een andere varieteit, dan neemt al spoedig het lichaam de kleur aan, die met die van den kop overeen komt. Ook bij de rugzwemmers (notonecta) kon men een verandering van de kleurteekening van het lichaam door den vreemden daarop gezetten kop waarnemen. En het is niet alleen de kleurteekening, die veranderd wordt. De geheele levenswijze van de diertjes wordt in de war gebracht. Een dytiscus met den kop van hydrophilus nuttigt alleen het voedsel, waar de hydrophilus op verzot is, maar hij moet het verteren met den maag van dytiscus. Zet men een kop van een hydrophilus-mannetje op het lichaam van een dytiscusmannetje, dan laten de dytiscuswijfjes hem volkomen koud, doch aan die wijfjes, die tot de soort behooren, waaraan de kop van het tweevoudige dier was ontleend, wordt druk het hof gemaakt. Zelfs gelukte het om bijvoorbeeld mannetjeskoppen op wijfjeslichamen te doen vastgroeien, en een dergelijk diertje trachtte dan met zijn roezigen mannetjeskop het hof te maken aan de in hetzelfde bassin gebrachte wijfjes, doch werd zelf door de mannetjes gecourtiseerd.

Kortom, de harmonie van het geheel is verdwenen, doch de individualiteit van de beide samenstellende deelen is op ongeveer dezelfde wijze bewaard gebleven, als bij het enten van verschillende planten op elkaar de eigenschappen van de geente soort even ongerept blijven als die van de stamplant, met dit verschil evenwel, dat bij de zoo op den voorgrond tredende inwendige organisatie van de dieren de verschillende deelen van het samengestelde dierindividu denzelfden invloed op elkaar uitoefenen, die zij in de normale organismen zouden hebben uitgeoefend, doch bij de planten met hun voornamelijk uitwendige organisatie deze invloed uit den aard der zaak wegvalt.

Even merkwaardig voor het probleem van den vorm zijn

Digitized by Google

die proeven, waarbij andere organen in een vreemd lichaam worden overgeplant.

Bepaalde men zich vroeger tot het overplanten van bijvoorbeeld een nier of een stukje huid van het eene dier op het andere, zoo is in de laatste jaren tenminste volgens zijn verzekeringen PZRIBRAM in Weenen er in geslaagd, om het oog van het eene dier op het andere over te brengen, zonder dat het afstierf, ja zelfs zoo dat het weer als een normaal oog ging functioneeren. [1]) Al schijnt dit op het eerste gezicht zeer onwaarschijnlijk, men moet de positieve opgaven van een geloofwaardig onderzoeker als PZRIBRAM daaromtrent wel gelooven. Zoowel op het zelfde dier als op andere dieren konden de geëxstirpeerde oogen worden overgeplant, zoodat zij bleven leven en zelfs weder een gezichtsfunctie konden uitoefenen. Bij lagere en bij hooger georganiseerde dieren, bij visschen, amphibien, salamanders en kikvorschen, bij zoogdieren, muizen en ratten gelukte de transplantatie ten minste volgens de opgaven van PZRIBRAM volkomen, zoodat niet alleen de oogen bleven leven, doch ook weer normaal gingen functioneeren. En voor het ons hier bezighoudende probleem zijn dan wel vooral die proeven van buitengewoon belang, waarbij de oogen van de eene diersoort op de andere werden overgeplant. Bij verschillende visschen gelukte het de oogen van de eene soort in den kop van de andere soort over te planten, bij amphibien en zoogdieren eveneens, ja zelfs bleven vischoogen leven in den kop van padden en paddenoogen in den kop van verschillende visschen, en herstelde daarbij de gezichtsfunctie zich weer. En het merkwaardigste ten opzichte van het probleem van den vorm is wel, dat bijv. het platte visschenoog, op een pad overgeplant, gewelfd wordt als een amphibienoog, en omgekeerd het kogelvormige amphibienoog, in een visschenkop overgeplant, plat wordt als het oog van een visch. KOPPANYI, die deze proeven beschrijft, geeft zelfs de mogelijkheid aan dat men ook bij menschen dergelijke transplantaties met goed gevolg zou kunnen uitvoeren, en dat men bij verlies van een oog, inplaats van een glazen oog een ander levend oog zou kunnen inplanteeren, dat dan wellicht zelfs nog zou

1) Gemakkelijk gaat dit evenwel niet. Bij 400 transplantatie-proeven kreeg KOPPANYI in 2 of 3 gevallen een nieuw oog, dat eenigermate functioneerde, te zien.

Digitized by Google

kunnen gaan functioneeren. Men zou misschien zelfs oogen van een den mensch naderstaande diersoort daartoe kunnen gebruiken. Denkt u eens even er aan, welke perspectieven hierdoor worden geopend. Dan zou men eerst recht de zaken eens met een ander oog kunnen aanzien, en te kleine of niet zeer fraaie oogen zouden aan onze dames geen teleurstelling meer behoeven te baren doch zouden door een handig operateur door een nieuw en fraaier stel (naar keuze) kunnen worden vervangen...... Gelukkig blijft dit echter maar toekomstfantaisie.

Zoo kon STOEHR bij jonge kikvorschlarven een nieuw hart inplanteeren, dat dan ook weer niet alleen bleef leven en verder uitgroeide, doch zelfs met den bloedsomloop van het diertje in verbinding kwam, en als zoodanig het normale hart van het dier een handje hielp, of wel, als het omgekeerd in den bloedsomloop werd ingeplant, het normale hart tegenwerkte, zoodat de geheele bloedsomloop in de war raakte.

Door al dergelijke proeven wordt het probleem van den vorm waarlijk niet vereenvoudigd, doch wel blijkt juist bij deze verschijnselen telkens weer zoo duidelijk de heerschappij van het geheel, of ook wel van tot een min of meer zelfstandig geheel verbonden deelen (organen of orgaancomplexen) over de samenstellende deelen, en het zelfstandig karakter van den vorm als een bepaald levensbeginsel.

In dit verband zijn nog van bijzonder belang de transplantatie-proeven van SPEMANN en zijn school bij jonge embryonen, en de determinatieproeven door middel van vitale kleuring van VOGT.

Het behoeft geen nader betoog, dat, waar de vorm van de volwassen individuen zich gedurende de ontogenese langs lijnen van geleidelijkheid ontwikkelt uit de kogelvormige ongedifferentieerde eicel, steeds volgens dezelfde individueele wetten, steeds in dezelfde wonderbare harmonie, het probleem van den vorm zich toespitst in de ontogenetische ontwikkeling, en men dan ook telkens weer getracht heeft, daar de oplossing te vinden. Men zag, dat, terwijl uit de deelstukken, waarin de eicel zich gedurende de klievingsperiode verdeelde, in uiterst regelmatige ontplooiing de normale vorm van het embryo ontstond, als zij een geheel bleven vormen, ook uit de halve eicel, ja zelfs uit een kwart of een achtste van de eicel zich

Digitized by Google

de normale vorm kon ontwikkelen, indien slechts deze deelstukken van elkaar werden losgemaakt, en zij dus aan elkaars invloed werden onttrokken. Elk onderdeel van de eicel moest dus alle potenties tot het ontwikkelen van den vorm in zich bevatten. Dat is een feit, waarmede alle theorien hebben rekening te houden. Maar kan men nu ook iets naders omtrent de wijze, waarop de vorm, de gestalte van het dier zich uit het ei ontwikkelt, te weten komen? Kan men zich een nader oordeel vormen omtrent de verandering dier potenties in den loop van het ontwikkelingsproces, omtrent de wetten, die de ontplooiing beheerschen van dien harmonischen vorm uit de milliarden cellen, waarin de eicel zich bij die ontwikkeling splitst?

Dank zij een uiterst subtiele, doch verbluffend eenvoudige techniek kon SPEMANN uit eieren van tritonen of kikvorschen kleine weefselstukjes losmaken en die op een andere plaats in hetzelfde ei of in andere eieren inplanten. Zij groeien dan heel gemakkelijk vast en ontwikkelen zich regelmatig verder, doch deze ontwikkeling vertoont verrassende eigenaardigheden. Enkele daarvan, voor het probleem van de vormontwikkeling van bijzonder belang, mogen hier zeer in het kort even besproken worden.

Reeds in een heel jong ontwikkelingsstadium kan men zien, welke stukjes van de buitenlaag van het eitje tot huid zullen worden, welke tot een deel van het latere zenuwstelsel. Brengt men nu een stukje weefsel, dat onder normale omstandigheden slechts huid zou vormen (praesumptieve epidermis) in het gebied van de latere neuraalplaat over, dan wordt het door de omgeving beinvloed en vormt een gedeelte van het zenuwstelsel. Doet men dit bij eieren van twee verschillende diersoorten (bijv. triton cristatus en triton teniatus) dan gebeurt hetzelfde doch daarbij behoudt het geimplanteerde stukje de eigenaardigheden van het dier, waaruit het oorspronkelijk werd genomen. Neemt men een stukje van de zoogenaamde neuraalplaat, die tot het zenuwstelsel uit gaat groeien, en plant men dat in een gebied over, dat slechts tot gewone huid zal worden, dan kan het, zoo het slechts nog jong is, ook daardoor worden beinvloed, en zoo zich ontwikkelen tot een gewoon huidstukje. Andere gedeelten van zulk een jong embryo zijn daarentegen wat SPEMANN noemt een organisator, d.w.z.

Digitized by Google

als men ze in een ander gedeelte van het ei inplanteert, vormen zij daar een tweede ontwikkelingscentrum, waaruit zich een geheele aanleg van een embryo kan ontwikkelen met de verschillende organen die tot dien aanleg behooren; dergelijke stukjes beinvloeden dus hun omgeving. Oudere weefselstukjes, die reeds bezig zijn zich in een bepaalde richting te ontwikkelen, volharden, wanneer zij worden overgeplant, in deze ontwikkelingsrichting en worden dus eveneens tot een organisatiecentrum. Zoo kon WOERDEMAN door het overplanten van dat stukje weefsel van een zeer jonge kikvorschlarve, dat zich later tot de mond zou hebben ontwikkeld, in de buikhuid van dezelfde larve, daar de ontwikkeling van een tweede mond induceeren, en zoo konden SPEMANN en LEWIS op geheel abnormale plaatsen de ontwikkeling van een ooglens tot stand doen komen; ja zelfs kon MANGOLD door versmelting of omkeering van de eerste klievingshelften van een triton-ei kiemen produceeren met twee of meer organisatiecentra, waaruit dan dieren met twee of drie koppen ontstonden, terwijl in andere gevallen na versmelting van kiemstukjes (evenals dit reeds voor ascaris en voor zeeappeleieren werd vermeld) één normale larve, doch van gigantische afmetingen, kan ontstaan, waarbij dus blijkbaar de normale vorm door zoogenaamde regulatie is hersteld. Hoezeer de omgeving bij dergelijke ontwikkelingsprocessen den vorm kan beinvloeden, blijkt trouwens reeds ten duidelijkste uit de reeds 30 jaren oude proeven van COLUCCI en WOLFF, die na exstirpatie van de lens uit het oog van een jongen triton een nieuwen lens zich zagen vormen in volkomen regelmatige samenstelling uit een weefsel, dat onder normale omstandigheden nooit ofte nimmer deel neemt aan de vorming van de ooglens, nl. uit een gedeelte van de iris, het regenboogsvlies van het oog, dat uit den rand van de oogbeker, uit hersenweefsel derhalve, ontstaat.

En dat werkelijk de omgeving door zulk een organisatiecentrum wordt beinvloed, en het niet ten slotte de zelfde cellen zijn, die uitgroeien en de omgevende elementen verdringen, kon VOGT nu aantoonen door bepaalde cellen in de levende kiem te kleuren, wat zeer eenvoudig kan geschieden door een stukje filtreerpapier in de kleurstof gedrenkt op het eitje te leggen, en dan naderhand dit gekleurde en dus gemerkte stukje in een ander eitje over te planten. Gedurende langen tijd blijft

Digitized by Google

de kleur dan in de cellen en ook in de door deeling uit die cellen voortgekomen nieuwe elementen bewaard, en zoo kan men dan de ingeplante cellen en hun nakomelingen van de elementen van de omgeving onderscheiden. Ook de ongekleurde cellen uit de omgeving bleken dan aan de door het gekleurde weefsel van den organisator geinduceerde, beinvloede, ontwikkeling deel te nemen.

Kortom, de potentie, d.w.z. de kracht om zich in een bepaalde richting verder te ontwikkelen, en bepaalde eigenschappen tot ontplooing te brengen, is bij de verschillende deelen van de kiem niet dezelfde, wordt gedurende de ontwikkeling zelf veranderd, en kan zich aan de omgeving mededeelen. Zoo krijgen wij een beeld van de correlatie tusschen de verschillende weefsels onderling, en van de mogelijkheid van een harmonische ontwikkeling van het geheel tot den bepaalden karakteristieken vorm.

Is nu evenwel door deze en dergelijke waarnemingen het probleem van den vorm nader tot zijn oplossing gebracht? Mijns inziens nog niet.

Wat dit betreft, hadden de oudere biologen het gemakkelijk. Voor hen die de praeformatieleer waren toegedaan, bestond het probleem nog niet. In de kiem was de geheele vorm van het zich daaruit ontwikkelende wezen al bepaald, en daar God alle wezens met hun karakteristieken vorm had geschapen, bestond deze reeds van den aanvang in vasten onveranderlijken staat. „Es giebt kein Werden", zegt HALLER (1768), „kein Teil im Tierkörper ist vor dem anderen gemacht worden, und alle sind zugleich geschaffen". En toen later in plaats van de praeformatieleer de leer van de epigenese algemeen werd aanvaard, werd het probleem nog niet zuiver gesteld, en stelde men zich tevreden met het aannemen van een vis vitalis, een levenskracht, die den vorm zou bepalen. De celleer en de geheele analytische en materialistische denkwijze van de vorige eeuw maakte hieraan een eind, en het dogma van de verklaarbaarheid van het leven en dus ook van den vorm door de gewone krachten, die ook in de levenlooze natuur werkzaam waren, beheerschte de geheele wetenschap. Trouwens juist door de celleer die het geheele organisme slechts als een verzameling van cellen, van zelfstandige bouwsteenen, opvatte, werd het probleem van den vorm, en het organisme als een

Digitized by Google

geheel, op den achtergrond gedrongen. Men vergat het bosch voor de boomen. En het is merkwaardig, dat toen het experiment zijn intrede in de biologie deed, en men zich begon af te vragen, wat de factoren waren, die de ontwikkeling van den vorm beheerschten, het juist de celleer in hare uiterste consequentie was, die een man als DRIESCH er toe bracht, de harmonie van het ontwikkelingsproces te verklaren door de werking van een causa finalis, een buiten het oorzakelijk gebeuren in de natuur staanden factor, de „entelechie". Zoo zien wij, dat dezelfde leer, die tot de negatie van de vis vitalis had geleid, ten slotte in hare consequentie ons weer tot een causa finalis heeft gevoerd. Want ook de door HEIDENHAIN verdedigde aanvulling van de celleer door de „Teilkörperchentheorie", de leer van de „Histiosystemen", m.i. volstrekt geen verbetering, brengt ons hierin niet verder, hoezeer zij zich ook vertoonen wil in het gewaad van een synthetische theorie en beschouwingswijze.

Steunt de entelechie in laatster instantie op de celleer, evenals de leer van de Dominanten van REINKE, op meer algemeen terrein beweegt zich de leer van de Impulssystemen van VON UEXKULL, terwijl het meest algemeen, en misschien juist daarom het minst aantrekkelijk, is het Panpsychisme van KOCH, dat zich weer aan de oude opvattingen van PFEFFER over de atoomziel aansluit.

DRIESCH spreekt van een reguleerend, ordenend principe, VON UEXKULL van melodie en rhythme, beide hebben echter met elkaar gemeen, dat naast de uit de bekende natuurkrachten af te leiden werkingen iets metaphysisch, iets transcendentaals, een macht buiten de materie staande, wordt aangenomen, om de verschijnselen van het leven te verklaren ; beide kan men tot de neovitalisten rekenen.

De entelechie, „dat wat zijn doel in zichzelf draagt", wij zouden het wellicht het beste met „innerlijkheid" kunnen vertalen, is volgens DRIESCH het ordenend principe, dat als synthetisch beginsel, als totaliteitsrelatie, de levende materie beheerscht. Zijn volgens de mechanistische natuurbeschouwing alle levens-verschijnselen onderworpen aan de wetten van het physisch-chemisch gebeuren, die de anorganische wereld beheerschen, volgens de vitalisten bestaat naast deze krachten een bijzondere levenskracht, een bijzonder psychisch iets,

Digitized by Google

een metaphysisch agens, zonder welke de organische wereld onbegrijpelijk, onverklaarbaar is. Een agens dus, dat niet energetisch is, dat uit zichzelf zich naar willekeur vergrooten kan, dat alle levensgebeuren regelt.

De entelechie is het, die ook in gehalveerde kiemcellen in haar geheel blijft bestaan, en die als immaterieel agens de verdere ontwikkeling regelt. Zij is geen oorzaak, want haar ontbreekt alle betrekking tot de ruimte, zij is het individualiseerende agens, dat als „psychoide” orde en regelmaat schept. „Die Entelechie, zegt DRIESCH, ist durchaus negativ bestimmt, sie suspendiert das organische Geschehen, in das unendliche Wogen der reinen Materie setzt sie Wegverbote. Der Entelechie fehlen alle quantitativen Kennzeichen: Entelechie ist beziehende Ordnung und ganz gar und nichts anderes”. De fundamenteele rol van de entelechie is, dat zij de verschillende, in zoo overgroot aantal door het protoplasma gevormde fermenten aktiveert, die in de ontwikkeling en de groei, zooals wij zagen, een rol spelen, maar hare beteekenis ligt vooral daarin, dat zij uit de bijna oneindig varieerende som van de fermenten juist die aktiveert, die voor de ontwikkeling van den vorm noodig zijn. Zoo schept de entelechie orde in het ongeordende systeem van de organische, levende stof.

Men ziet, het typische van de entelechie is het immaterieele, het psychische. DRIESCH spreekt dan ook van het „Objektalpsychoid”, en geeft als meest eenvoudige karakteristiek van de entelechie aan: „primäres Wissen und Wollen”.

Zoo hoort de entelechie dus thuis in de groote groep van immaterieele krachten, die door verschillende schrijvers als dominanten, systeemkrachten, worden aangenomen, als bijzondere teleologische wetmatigheid (COSZMANN) en die aan elke cel haar levensweg bepalen en voorschrijven. Het spottende woord van ALBRECHT, dat dit een bovenmenschelijke intelligentie van de cellen beteekent, en dat het dan toch jammer is, dat bij de organismen zelf, en vooral in de cellen, die onze hersenen samenstellen, zoo weinig van deze intelligentie bewaard is gebleven, krijgt daarbij de waarde van bijtende ironie, als men dan bijv. bij BECHER, die aan de entelechie bepaalde psychische karaktereigenschappen toekent, leest, dat de entelechie is „dumm, aber nicht intelligenzlos”. Intelligent is dan de entelechie nl. als zij bij de regeneratie opnieuw

Digitized by Google

een normaal lichaam vormt, dom, als zij, zooals bij de boven beschreven regeneratie van planarien, een organisme met meerdere koppen en staarten doet ontstaan.

Doch als men dan bij DRIESCH zelf leest, dat de entelechie, die het wezen van de eicel bepaalt, weer een andere is, dan die de ontwikkeling van den vorm uit dat ei bepaalt, als men dan zoodoende tot het aannemen van een geheel systeem van entelechien met primaire en secundaire functie komt, en als men dan, nadat men overtuigd geworden is, dat met entelechie iets immaterieels, iets metaphysisch, psychisch bedoeld wordt, dat boven ruimte en tijd verheven is, ineens bij DRIESCH zelf leest, dat met entelechie niets psychisch bedoeld wordt, doch dat entelechie slechts een elementaire kracht in de natuur is, die een bepaalde klasse van verschijnselen regelt, ja zelfs dat entelechie een stof is, „ein ungeheuer zusammengesetztes intensiv mannigfaltiges *substantielles* System von Vermögen”, dan wordt het den lezer bang om het hart, want dan voelt hij, dat hij inplaats van een verklarend en vereenvoudigend principe naast de stof, waarvan hij tenminste kan hopen, dat hij hare eigenschappen zal kunnen onderzoeken, een soort van materie heeft gekregen, die voor geen enkele onderzoekingsmethode toegankelijk is, waaraan men alle eigenschappen kan toeschrijven, die men slechts noodig of bruikbaar vindt, en die wetenschap en verder onderzoek absoluut waardeloos en doelloos maakt. En dan blijkt ten slotte de entelechie langs een omweg ons terug te voeren tot wat wij als specifieke stoffelijke structuur van het kiemplasma in de materie zelf hadden gelocaliseerd, alleen met dit verschil, dat wij een onbegrijpelijke, onmeetbare en niet te controleeren factor in de door ons te onderzoeken verschijnselen hebben ingevoerd, die elk onderzoek tot steriliteit doemt.

Op meer algemeen terrein beweegt zich de voorstelling van v. UEXKULL, die de levensverschijnselen door zijn Impulssystemen tot harmonie tracht te herleiden. Wat de levende van de levenlooze natuur onderscheidt, is volgens v. UEXKULL de melodie, het rhythme, dat wat uit een reeks van geluidstrillongen voor ons de symphonie opbouwt. De geluidstrillingen worden door de materie veroorzaakt, doch evenals een reeks tonen eerst door de scheppende macht van den kunstenaar tot melodie, tot rhythme worden, zoo ontwikkelt zich uit de

Digitized by Google

materie eerst de harmonische vorm door een immaterieelen impuls. Deze impulsen, die dus al de levensprocessen beheerschen, die steeds de actieve rol in het levensgebeuren spelen, die niet aan tijd en ruimte gebonden zijn, kunnen dan weer tot bepaalde systemen, de impulssystemen van v. UEXKULL, verbonden zijn. Ook deze impulsen treden dus als het ware ordenend, regelend op, en ook hier vinden wij weer de voorstelling, dat zij de fermenten, de chemische krachten dus, die bij de ontwikkeling in werking treden, aktiveeren, en daardoor bij die ontwikkeling den harmonischen vorm doen ontstaan. Doch met dit verschil, dat niet alleen elk organisme zijn impuls bezit, (zooals de entelechie van DRIESCH), doch dat elke cel, ja elk gen, elke erfelijkheidsfactor zijn eigen impuls bezit. „Die materielle Basis der Gene, zegt v. UEXKULL, ist wahrscheinlich ein Ferment, das in gebundener Form in den Chromosomen des Zellkernes bereitliegt. Das Gen besteht aber ausserdem aus dem immateriellen Impuls, der erst das Ferment in Aktion setzt". De impuls maakt dàn weer een erfelijkheidsfactor of ferment aktief, dàn weer een antigen, een tegenferment en zoo treedt ook hier de impuls regelend, ordenend op, maar nu in elke cel, ja in elk onderdeel van het protoplasma gelocaliseerd. Zoo schrijven de impulssystemen aan elke cel haren levensloop, haar groei- en differentiatierichting voor, zij treden volgens een vast plan op, volgens vaste regelen en rhythme, werken in de cellen juist op die stoffen, die in staat zijn, op de impulsen te reageeren, en vervullen zoo de ordenende en regelende rol in het geheele organisme. Het plan, de regel, de rhythmus zelf, is ofschoon zij in een aantal deelregelen uiteen kan en moet vallen, vast, doch an und für sich volkomen onafhankelijk van ruimte en tijd. De impulsen, die aan dezen regel gehoorzamen, zijn aan ruimte en tijd gebonden, doch nog volkomen immaterieel. Zij beheerschen echter, daar zij in de genen, de werkzame eenheden van het protoplasma, als het ware verankerd liggen, de stof, omdat deze eerst door de fermentwerking van de genen in beweging gezet wordt. De protoplasma-eenheden, de genen zelf, bestaan dus uit een nog niet geaktiveerd stoffelijk ferment en een aktiveerenden Impuls. Deze genen zijn dus volkomen verschillend, al naarmate men ze van het standpunt van de kausaliteit of van dat der doelmatigheid beschouwt. Van het standpunt der kausaliteit be-

Digitized by Google

schouwd, zijn het dus fermenten, die bepaalde chemische of physische veranderingen in de levende stof kunnen teweegbrengen, van het standpunt der doelmatigheid bekeken, zijn het impulsen, die een extramaterieelen, onstoffelijken regel gehoorzamen. Zij zijn als de toetsen van het klavier, die slechts er op wachten, door den kunstenaar te worden aangeslagen, om de melodie in voorgeschreven rhythme en harmonie voort te brengen. Deze vergelijking, die wij ook in de geschriften van DRIESCH terugvinden, geeft duidelijk weer, hoe de schrijvers zich hun immaterieele impulsen voorstellen. Doch zij brengen ons onmiddellijk tot de vraag, hoe wij ons dan den musicus, die de toetsen aanslaat, hebben voor te stellen? Maar hoe dit zij, overal vinden wij deze grondgedachte bij v. UEXKULL terug, zoodat hij zelfs spreekt van de „melodie zoogdier" en de „melodie visch", om juist het verband tusschen den vorm van het organisme en de impulssystemen, die dezen vorm beheerschen, scherp te doen uitkomen. Doch ook hier komt dan weer dezelfde vraag bij ons boven, hoe wij ons het verband tusschen die impulsen en impulssystemen hebben voor te stellen bij de normale ontwikkeling, bij regeneratie- en transplantatieproeven, bij kruisingen, etc. En de geheele conceptie schrompelt dan ten slotte ineen tot een omschrijving van de nog volkomen onbegrijpelijke structuur en werking van de levende stof, van het kiemplasma, zonder dat wij daardoor een helderder inzicht in de levensraadselen krijgen. Ja, elk der door v. UEXKULL voor zijne impulssystemen aangegeven eigenschappen bemoeilijkt eigenlijk het begrijpen der levensverschijnselen.

Waar elke gen, elke protoplasma-eenheid zijn eigen impuls bezit, vormt ten slotte de leer van de impulssystemen den overgang tot de laatste en meest algemeene conceptie, die van RICH. KOCH, die vooral in een in 1923 verschenen uitvoerig artikel zijn denkbeelden hieromtrent heeft op papier gezet. Ook KOCH zoekt achter de materie een ordenenden geest, doch hij vereenzelvigt de natuur volkomen met dit onstoffelijke beginsel. Alles is daarvan doordrenkt, zoodat niet alleen achter elke levende eenheid, maar achter elke molecule, achter elk atoom de geest staat. Zoo spreekt KOCH dan ook van „Atomgeister", en daarmede komt hij terug tot het oude panpsychisme en tot de reeds jaren geleden geformuleerde

Digitized by Google

ideeën van PFEFFER, die aan elk molecuul in het oogenblik van zijn ontstaan „ein unendlich kurzes Ich-gefühl" toeschrijft, „von dem zweiten Aufblitzen der Individualität getrennt durch die Nacht der absoluten Individualitätslosigkeit". Alleen, KOCH sluit zich hierin aan het moderne neovitalisme aan, en meent dat ook deze geest, die dus absoluut met de stof tot in de fijnste onderdeelen is vereenigd, als ordenende en regelende kracht achter de materie staat. Of liever: KOCH zegt, „der Geist ist keine Kraft, sondern er ordnet Kräfte". En daarmede is weer de overgang tot de entelechie en de impulssystemen verkregen. En in overeenstemming hiermede is deze ordenende geest, die achter elk molecull, achter elk atoom staat, in zooverre weer daarvan onafhankelijk, dat deze geest dezelfde blijft, ook al verandert de stof, waarover zij het bevel voert. „Wenn Gehirn oder Organe geschädigt sind, wenn sie vergiftet, verletzt, ungenügend ernährt werden, kann der Geist nur ungeeignete Strukturelemente bewegen". Hoe nu echter deze orgaangeest zich verhoudt tot de atoomgeesten, die toch bij de verandering van de organen wel een rol moeten spelen, omdat toch die veranderingen in laatster instantie veranderingen van de chemische struktuur (dus van de moleculen) zijn, wordt ons ook uit de geschriften van KOCH niet duidelijk. Men zou zoo zeggen, voor een geest, die in de moleculen en atomen van de levende stof zelf gegrondvest is, bestaat geen meer of minder geschikt instrument, of wij moeten weer een verband tusschen de atoomgeesten en den hersengeest aannemen,...... en dan zijn wij weer bij de impulssystemen aangekomen.

Kortom, als wij de voorstellingen van de neovitalisten analyseeren, vinden wij eigenlijk hetzelfde, doch op verschillende wijze gerangschikt al naar de mentaliteit van den componist. En bij alle systemen krijgen wij den indruk, dat zij of absoluut onbevredigd laten omdat wij gevoelen, hierdoor niet verder te komen tot het begrijpen van het levensraadsel, of wel zij komen overal in conflict met datgene, wat de nieuwe onderzoekingen en vooral de experimenten ons hebben geleerd omtrent het zoo samengestelde probleem van den vorm.

Het probleem van den vorm wordt er niet door opgelost, of zoo ja, dan is deze oplossing slechts een schijnbare, verkregen door de soepelheid van het in woorden geformuleerde

Digitized by Google

begrip, dat het mogelijk maakt er juist die eigenschappen aan toe te dichten, die noodig of bruikbaar zijn om de gecompliceerde verschijnselen te verklaren,...... maar dan mist het ook alle verklarende waarde.

Is dan ten slotte het probleem van den vorm, zooals ik u dat trachtte te schetsen, onoplosbaar ?

Ik zou hier willen aansluiten aan de woorden van v. UEXKULL zelf. „Hebben wij ons, zegt hij, eenmaal gewend aan de gedachte dat het geheele leven, de geheele natuur wordt bestuurd door een bovenmechanische natuurkracht, die niet alleen aan hare orde wordt gekend, doch zelf naar orde en regel werkt, dan verkrijgt het geheele leven op aarde een nieuwen inhoud". De doelmatigheid van het leven schijnt mij toe een onafwijsbaar en onontkoombaar principe te zijn. Zonder doelmatigheid is m.i. geen leven, geen levensbeginsel mogelijk, al zullen wij die doelmatigheid niet altijd kunnen zien, al zal ook die doelmatigheid in gegeven gevallen voor ons gevoel beperkt, opgeheven of tegengegaan kunnen worden. Die doelmatigheid evenwel sluit al een hoogere macht in zich, doch die hoogere Macht uit zich in al het leven, ja in de geheele natuur buiten de doelmatigheid van het leven om. Wij komen hier ten slotte voor de fundamenteele raadselen van het leven te staan, in de levende natuur belichaamd in het kiemplasma, in die levende stof, die voor ons altijd onbegrijpelijk zal blijven, omdat het juist het leven zelf is, dat zich daarin openbaart, in de physica belichaamd in den bouw van de atomen zelf. Stelt de physica ons te leur, omdat zij ten slotte den bouw van de atomen, vroeger schijnbaar zoo eenvoudig, heeft geanalyseerd tot een samenstel van om een kern rondwentelende electronen, tot krachten, die ons volkomen onbegrijpelijk zijn, en tot een samengesteldheid, die bijv., zooals ROWLAND het uitdrukt, voor een metaalatoom die van een vleugelpiano verre te boven gaat ? Immers in geenen deele. Wij staan hier voor de fundamenteele raadselen van de natuur, die onoplosbaar zullen blijven. Doch al zijn wij verzekerd van die doelmatigheid, die het leven kenmerkt, dan moeten wij er ons toch voor hoeden, deze doelmatigheid, of laten wij liever zeggen, deze zekerheid van een hoogere Macht, die het leven beheerscht, in een theorie te willen vastleggen. Dat kunnen wij niet, onze theorien moeten blijven bij de mechanisch te verklaren ver-

Digitized by Google

schijnselen. Daarin ligt onze zwakheid, doch ook vooral onze kracht, want het vitalisme, ook in zijn oogenschijnlijk 't scherpst geformuleerde gedaante, doodt onherroepelijk alle onderzoek, omdat het in de wetenschap tracht in te voeren een macht, die niet voor wetenschappelijk onderzoek toegankelijk is.

Onze wetenschap mag zich alleen bezig houden met die verschijnselen, die door middel van experiment en waarneming kunnen worden gecontroleerd. Gaan wij daar buiten, buiten deze grenzen, door den aard van de wetenschap zelve bepaald, dan verliezen wij onze vaste basis, dan gaan wij uit van een niet nader te controleeren praemisse, dan is het geen zuivere wetenschap meer, dan betreden wij het gebied van het geloof.

Volkomen overtuigd als wij zijn van het bestaan van een hoogere macht, van een „Uebermechanische Naturgewalt" zooals v. UEXKULL het uitdrukt, zoo moeten wij toch beseffen, dat daar waar die macht ingrijpt, de grens van onze wetenschap is bereikt. Daar houdt onze wetenschap op, daar begint de wijsheid.

De voorzitter brengt den spreker den hartelijken dank der vergadering voor zijn schoone rede en geeft dan het woord aan den heer **H. WORTMAN** voor zijn rede over **De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking der Zuiderzee.**

Gij hebt ongetwijfeld allen meer dan eens gehoord of gelezen van de *plannen* tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee. De tijd van plannenmaken en overwegen, die in Nederland gewoonlijk lang duurt, is echter voor deze onderneming gelukkig nu voorbij, en wij zijn thans in een stadium gekomen dat ik u iets kan mededeelen over de *werken* tot afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, waaraan nu reeds 5 jaren geleden de hand is geslagen, al is het ook nog niet met die kracht en voortvarendheid als voor een dergelijke onderneming wel gewenscht is.

Ik zal u dan ook in den korten tijd die mij is gegeven niet lang bezig houden met vroegere plannen, waarvan de meeste thans niet meer dan een historisch belang hebben, en u liever maar dadelijk de kaart vertoonen en toelichten waarop het plan, zooals dit voorshands voor uitvoering is aangenomen, is voorgesteld. Zooals op die kaart is te zien, bestaat het werk

Digitized by Google

eigenlijk uit twee duidelijk onderscheiden deelen, en wel in de eerste plaats de *afsluiting*, de afscheiding van het zuidelijke deel der Zuiderzee van het noordelijke, met de Noordzee in open gemeenschap blijvende, deel, dat men nu in het vervolg maar de *Waddenzee* moest gaan noemen, wat het ook is, daar het grootendeels bestaat uit ondiepe platen of wadden die bij laagwater voor een goed deel droogvallen, met daartusschen verschillende meer of minder diepe geulen, die door de dagelijksche getijbeweging gevormd zijn en ook onderhouden worden, en in de tweede plaats de *indijking en droogmaking* van de daartoe geschikte gedeelten binnen de afsluiting.

Dat plan heeft er niet altijd zoo uitgezien. Er is een tijd geweest dat men de droogmaking wilde beperken tot het westelijke gedeelte van de zuidelijke kom, met buitensluiting dus van den IJssel, en wel omdat men toen van meening was dat het binnen de afsluiting brengen van den IJssel, die ongeveer $^1/_9$ gedeelte afvoert van het water dat door den Boven-Rijn in ons land wordt aangevoerd, niet uitvoerbaar zou zijn. Toen dan ook voor de eerste maal, in 1877, een wetsvoorstel werd ingediend om te besluiten tot droogmaking van de Zuiderzee, had dit slechts betrekking op het gedeelte bezuiden een lijn, loopende van Enkhuizen, zuidwaarts van Urk, naar den Ketelmond bij Kampen. Eerst toen dit wetsvoorstel door een opvolgende Regeering weer was ingetrokken kwam het denkbeeld naar voren om de afsluiting meer noordwaarts te maken, over het eiland Wieringen naar de Friesche kust, ten einde aldus een groote watervlakte in te sluiten waarop de IJssel, het Zwarte Water en de overige rivieren en boezems die op de zuidelijke kom der Zuiderzee afstroomen hun water zouden brengen, dat door sluizen naar zee zou zijn af te voeren, en waarvan dan verschillende gedeelten zouden kunnen worden ingedijkt en drooggemaakt. Het eerst was dit denkbeeld aangegeven in 1870 door den heer KOOY, toen landmeter te Sneek, doch dit, en andere voorstellen van dien aard die toen volgden, waren slechts losse denkbeelden, waarvan de uitvoerbaarheid niet nader was onderzocht en aangetoond. De eerste die dit wel deed, en op wetenschappelijke wijze aantoonde dat de afsluiting van de Zuiderzee met insluiting van den IJssel mogelijk is en vele voordeelen biedt, ook voor de afwatering,

Digitized by Google

de waterkeering en de watervoorziening van de omringende landstreken, was de Ingenieur C. LELY, die in de jaren 1887—1891 in opdracht van de toen door den heer BUMA opgerichte Zuiderzee-Vereeniging, een uitgebreid onderzoek instelde en een plan ontwierp voor een afsluiting over Wieringen naar de Friesche kust bij Piaam, met vorming van een ruim 100.000 H.A. groot IJsselmeer en van vier polders binnen de afsluiting.

Het is dit plan, dat door een in 1892 ingestelde Staatscommissie nader onderzocht en op enkele punten gewijzigd werd, hetwelk tot grondslag heeft gestrekt van het wetsontwerp dat door Dr. LELY, toen voor de derde maal Minister van Waterstaat, in 1916 werd ingediend en den 14en Juni 1918 wet is geworden. Bij deze wet is besloten dat voor rekening van den Staat zullen worden uitgevoerd de werken, noodig voor de afsluiting van de Zuiderzee door een afsluitdijk, loopende van de Noordhollandsche kust door het Amsteldiep naar het eiland Wieringen en van daar naar de Friesche kust bij Piaam, voor de droogmaking van gedeelten van de afgesloten Zuiderzee, en voor de voorziening in de belangen van waterkeering, afwatering en scheepvaart, voorzoover die door de afsluiting en droogmaking geschaad worden.

De richting van den afsluitdijk werd derhalve in de wet eenigermate vastgelegd, het aantal en den vorm der inpolderingen binnen de afsluiting niet, zoodat men bij de uitvoering te dien aanzien geheel vrij is.

Al spoedig na het tot stand komen van de wet werd nu, met 1 Mei 1919, de dienst der Zuiderzeewerken ingesteld, die terstond begon met het plan der Staatscommissie van 1892 dat, zooals ik zeide, tot grondslag van de wet van 1918 heeft gestrekt, en uit den aard nog eenigszins globaal was, nader in studie te nemen, en de waarnemingen en onderzoekingen die nog ontbraken, voornamelijk peilingen, stroommetingen en grondboringen, ter hand te nemen. Vooraf was echter reeds gegaan de instelling, in 1918, van een Staatscommissie om te onderzoeken of en in hoever van de afsluiting der Zuiderzee verhooging is te verwachten van de stormvloedsstanden buiten de afsluiting, langs de kusten van Noord-Holland, Friesland en Groningen. De Regeering was toen zoo gelukkig om Professor LORENTZ bereid te vinden het voorzitterschap van die Commissie op zich te nemen, die aldus zijn naam ook aan

Digitized by Google

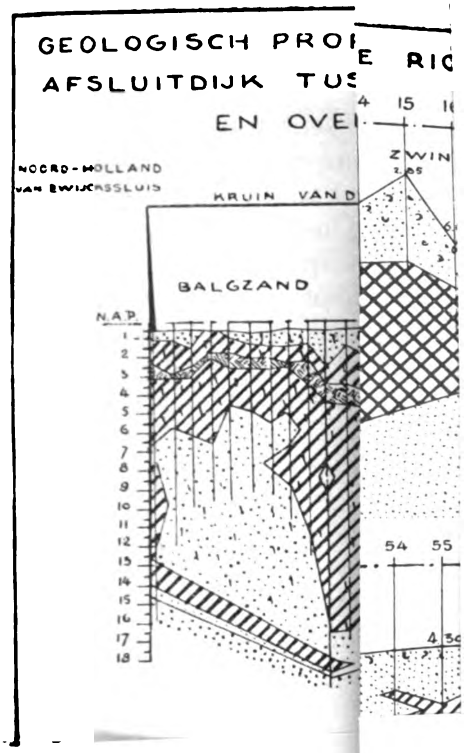
de oplossing van het Zuiderzeevraagstuk heeft verbonden.

De Staatscommissie heeft een omvangrijk onderzoek ingesteld naar de wijzigingen die van de afsluiting zijn te verwachten ten aanzien van de waterstanden en de getijstroomen in de Waddenzee, van welk onderzoek de uitkomsten naar ik hoop nog in dit jaar zullen worden openbaar gemaakt. In afwachting van die publicatie zal ik op die resultaten hier niet ingaan; alleen meen ik wel te kunnen zeggen dat, zooals ook verwacht was, de afsluiting een niet onbelangrijke verhooging van de stormvloedsstanden in de Waddenzee ten gevolge zal hebben, een verhooging die nabij de lijn van de afsluiting het grootst zal zijn en noordwaarts afneemt en te niet loopt, en die zal moeten leiden tot verhooging van de zeedijken in Friesland tot een eind benoorden Harlingen en van de dijken langs de binnenzijde van de Noordhollandsche eilanden, tot en met Terschelling, waarop dan ook bij de begrooting van de werken gerekend is. Verder meen ik hier wel te mogen zeggen dat de provincie Groningen, wat haar dijken betreft, de afsluiting met gerustheid tegemoet zal kunnen zien.

Onder de belangrijkste onderzoekingen die door den dienst van de Zuiderzeewerken zijn en nog worden verricht zijn te rekenen de grondboringen. Tot dusver waren toch alleen bekend de resultaten van de boringen die in 1875 zijn verricht in het zuidelijke deel der Zuiderzee, ten behoeve van het toen aanhangige droogmakingsplan, welke boringen alleen ten doel hadden, den aard der droog te leggen gronden te leeren kennen, en daartoe in den regel niet dieper gingen dan tot 1 à 2 M. onder den zeebodem, en waarvan de uitkomsten, die toen door Professor VAN BEMMELEN werden onderzocht, met de uitkomsten van de in 1880 in de Wieringermeer, ook met het oog op een indijkingsplan, verrichte en mede door Prof. VAN BEMMELEN onderzochte boringen, zijn voorgesteld op de hier opgehangen kaart (donker groen: zware klei, lichtgroen: lichte klei of zavelgrond, geel: zand).

Verder kon worden beschikt over de uitkomsten der in 1889 onder leiding van den ingenieur LELY, in verband met het hem door de Zuiderzee-Vereeniging opgedragen onderzoek, in het noordelijk deel der Zuiderzee verrichte boringen, die eveneens niet dieper gingen dan tot enkele meters onder den zeebodem.

Digitized by Google



THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

De door den dienst der Zuiderzeewerken verrichte boringen hadden echter een ander doel en werden daarom tot veel grooter diepte voortgezet. In de eerste plaats werd daarmede beoogd, den aard van den ondergrond te leeren kennen ter plaatse waar de afsluitdijk en later de meerdijken zullen komen; in de tweede plaats hebben zij ten doel, na te gaan op welke plaatsen en in welke hoeveelheden geschikte grondspecie voor de dijken is te vinden. Voor het onderzoek van de bij deze boringen verkregen grondmonsters had de Directie het geluk, te kunnen beschikken over de hulp van den Rijks Geologischen dienst, en het is voornamelijk aan de samenwerking met dezen dienst, en in het bijzonder aan de hulp van de heeren Dr. TESCH en Dr. STEENHUIS, te danken dat de resultaten van deze boringen zulk een goed en in vele opzichten nieuw inzicht hebben gegeven in de gesteldheid van den zeebodem ter plaatse waar de afsluiting tot stand moet worden gebracht. Dat nieuwe inzicht was een meevaller. Waar toch vroeger steeds was gerekend op een vrij slappen ondergrond, waarin de dijk belangrijk zou inzakken, is nu gebleken dat over het grootste deel der dijkslengte op niet te groote diepte een vaste laag van keileem aanwezig is, meerendeels bedekt met enkele meters vrij vaste klei en zand, zoodat met uitzondering van enkele straks te noemen vakken geen groote inzinking van het dijkslichaam in den zeebodem te vreezen is.

Op de hier opgehangen teekening is voorgesteld het geologisch lengteprofiel van den zeebodem in de richting Wieringen-Piaam. Wat daarop paars is gekleurd is de laag keileem die zooals men ziet bij Wieringen tot nabij de oppervlakte reikt en daar een groote dikte ($\pm$ 6 M.) heeft, en naar het oosten toe dieper onderduikt en hier en daar ook dunner wordt, en die dan door afwisselende lagen van zand (geel) en klei (blauw) is bedekt.

Die *keileem*, waarvan velen Uwer wel reeds meer gehoord en gelezen zullen hebben, en die bestemd is om bij de uitvoering der Zuiderzeewerken een belangrijke rol te spelen, is een produkt uit den ijstijd, toen het ijsdek van den grooten Skandinavischen gletscher tot over ons land reikte, en het afslijpsel van de Skandinavische gesteenten, met stukken van die gesteenten zelf, tot hier had medegevoerd, welke overblijfselen zich bij het afsmelten van het ijs in een meer of minder dikke laag

Digitized by Google

op den toenmaligen bodem van dit deel van ons land hebben afgezet.

Dank zij de zeer ongelijke grootte en den onregelmatigen vorm der deeltjes, die niet in stroomend water zijn afgezet, en daardoor ook niet, zooals grind en zand, tot ronde lichaampjes met weinig samenhang zijn afgeslepen, grijpen deze zeer vast in elkander en is de keileem een taaie en in vochtigen toestand zeer plastische massa geworden, die, zooals nu reeds bij ondervinding gebleken is, een voor het maken van dijken bijzonder geschikt materiaal oplevert. Het is dan ook een geluk geweest dat reeds bij den aanleg van het allereerste deel van de afsluiting der Zuiderzee, de in 1920 uitgevoerde beteugeling der diepe geulen van het Amsteldiep, de keileem dicht in de nabijheid en aan de oppervlakte van den zeebodem, aan de Wieringsche zijde van het Amsteldiep, werd aangetroffen, en een proef kon worden genomen met de verwerking van deze grondsoort, in plaats van de aan de overzijde van het Amsteldiep gebaggerde klei, die aanvankelijk voor het maken van het waterkeerende gedeelte der beteugelingsdammen was uitgekozen.

De laag keileem is intusschen niet overal in de lijn der afsluiting in den zeebodem aanwezig. Ongeveer in het midden van de diepe geul van het Amsteldiep eindigt deze plotseling, en is de grens aangetroffen tusschen wat wij genoemd hebben het Friesche profiel en het westwaarts daarvan aanwezige Noordhollandsche profiel, waar de keileem tot op groote diepte (80 à 100 M. onder N.A.P.) is weggezonken en overdekt is met latere afzettingen van zand, min of meer slappe klei en veen, die den ondergrond van het grootste deel der provinciën Noord- en Zuid-Holland vormen. Ook in de richting van den afsluitdijk beoosten Wieringen is de keileemlaag, waarvan de bovenkant afdaalt tot 10 à 12 M. onder N.A.P., niet onafgebroken aanwezig. Ongeveer ter plaatse van de diepe geul genaamd „de Middelgronden” ontbreekt zij over ruim 1 K.M. en is uit de boringen op te maken dat zich hier oudtijds een stroomgeul heeft bevonden, waarin dan vermoedelijk de oude Rijntak die door het meer Flevo naar het Vlie liep zou zijn weergevonden. Verder ontbreekt de keileemlaag ook over een tweetal kilometers bij de Friesche kust, waar dikke lagen zand, klei en veen zijn aangetroffen, waaruit zou zijn af te leiden

Digitized by Google

dat hier oudtijds een tweede stroomgeul of wel een inham van de zee, een tweede Eemzee dus, zou hebben bestaan.

Ik stap nu van de voorbereidende onderzoekingen af om in het kort nog iets mede te deelen over hetgeen reeds gedaan is en nog moet worden gedaan.

Het spreekt van zelf dat voor de uitvoering van het plan de aandacht het eerst moest worden gevestigd op de *afsluiting* der Zuiderzee. Eerst wanneer die gereed is zou toch, althans volgens het oorspronkelijke plan, met het maken der inpolderingen kunnen worden begonnen. Voor de afsluiting is noodig het leggen van een ongeveer 2300 M. langen dijk tusschen den vasten wal van Noord-Holland en het eiland Wieringen, gedeeltelijk op het wad genaamd het Balgzand, waarvan in de jaren 1845—1847 een gedeelte werd ingedijkt als de Anna Paulownapolder, en van een tweede dijk, ter lengte van ruim 27 K.M., tusschen Wieringen en de Friesche kust. Het eiland Wieringen, waarvan de uit keileem bestaande hooge rug langs de noordzijde als regel hoog genoeg boven stormvloedshoogte is gelegen — op eenige plaatsen bereikt die rug een hoogte van 7 à 8 M., en op één plaats, nabij de westpunt, zelfs een hoogte van 13 M. boven N.A.P. — is dus bestemd om deel uit te maken van de toekomstige afsluiting der Zuiderzee, en zal daartoe ook geschikt zijn wanneer eenige waterkeeringen langs de noordzijde verhoogd en op de laagste plaatsen eenige nieuwe dijken aangelegd zullen zijn, een werk waartoe reeds in dit jaar zal worden overgegaan.

De afsluiting tusschen de Noordhollandsche kust en Wieringen is nu, nadat reeds in 1920 de diepe geulen van het Amsteldiep, waarvan de diepste reikte tot ± 12 M. onder N.A.P., door beteugelingsdammen van keileem en zand waren opgehoogd tot ongeveer 4.50 M. onder N.A.P., in 1924 tot stand gekomen. De daartoe aangelegde dijk, die thans is opgewerkt tot ongeveer 5 M. boven N.A.P. en dit jaar geheel gereed zal komen, verkrijgt een soortgelijk dwarsprofiel als is ontworpen voor den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland, en is voorgesteld op deze teekening. Zooals daaruit te zien is bestaat die dijk uit een dam van keileem aan de noord- of zeezijde, reikende tot den hoogsten te verwachten stormvloedsstand (3.— à 3.50 M. boven N.A.P.), waarachter een dijkslichaam van zand, dat aan de buiten- en bovenzijde wordt afgedekt

Digitized by Google

met een laag klei, en ook aan de zuid- of IJsselmeerzijde boven de hoogte van ongeveer N.A.P. van een kleibekleeding wordt voorzien. Verder worden de dijksbeloopen tegen den golfaanval verdedigd door steenglooiingen, en beneden de hoogte van laagwater door zoogenaamde kraagstukken-matten of matrassen van rijshout, bestort met steen. De hoogte van den dijk moet zoodanig worden gekozen dat ook bij den hoogsten te verwachten stormvloed de golven niet over de dijkskruin zullen loopen. Om die hoogte te kunnen bepalen moet dus bekend zijn totwelke hoogte de stormvloedenna de afsluiting ter plaatse zullen oploopen; juiste gegevens hieromtrent zullen zijn verkregen wanneer de uitkomsten van het onderzoek der Staatscommissie LORENTZ bekend zullen zijn. Dan moet verder nog rekening worden gehouden met het oploopen der golven tegen het dijksbeloop, met den *golfoploop*, die onder ongunstige omstandigheden, wanneer bij storm de wind ongeveer loodrecht op den dijk is gericht en vóór den dijk een aanzienlijke waterdiepte aanwezig is, zeer aanzienlijk kan zijn en hier wel op ongeveer 3.50 M. zal moeten worden aangenomen. Ik zal intusschen hier op deze technische kwesties niet ingaan, en mij bepalen tot de mededeeling dat de kruinshoogte van den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland voorshands is aangenomen op gemiddeld 7 M. boven N.A.P., dat is ruim 1.50 M. hooger dan de Staatscommissie van 1892 aannam. Voor den dijk door het Amsteldiep, die meer beschut is gelegen, is een mindere hoogte aangenomen, n.l. 6.20 M. boven N.A.P.

De diepte van den zeebodem waarop de dijk moet worden aangelegd is zeer afwisselend. Op het Breezand, de groote vlakte ongeveer midden tusschen Wieringen en Friesland, is die niet grooter dan 4 à 5. M. onder N.A.P. In de geulen worden grooter diepten aangetroffen, tot 8 à 10 M. onder N.A.P.; de diepste geul was die van het Amsteldiep, ± 12 M. onder N.A.P.

De breedte van den afsluitdijk wordt mede bepaald door den eisch dat aan de binnen- of IJsselmeerzijde een breede binnenberm aanwezig moet zijn, die ruimte aanbiedt voor een spoorweg met dubbel spoor en een ruimen weg voor gewoon- in 't bijzonder voor auto-verkeer, met het oog waarop de breedte van dien berm, vroeger op 17 M. bepaald, thans op 30 M. is aangenomen; de breedte ter hoogte van N.A.P. wordt dan

Digitized by Google

ongeveer 75 M. De dijk wordt, met het oog op de kosten, natuurlijk zooveel mogelijk samengesteld van materialen welke in de nabijheid en op de goedkoopste wijze zijn te verkrijgen, en wel voor een goed deel van zand, dat in de Zuiderzee kan worden gebaggerd of gezogen en met zoogenaamde onderlossers of klepschouwen naar de plaats van bestemming kan worden gevoerd om daar, zoolang nog diepte genoeg aanwezig is, te worden gestort, of wel, wanneer de beschikbare diepte zoo klein is geworden dat de onderlossers niet meer ter plaatse kunnen komen, na met water te zijn vermengd, door middel van op een vaartuig opgestelde centrifugaalpompen uit die vaartuigen kan worden opgezogen om door een persleiding naar de plaats van bestemming te worden weggeperst, waarbij het zand bezinkt en het water zijdelings wegvloeit.

Daar echter op de plaats waar het zand in de Zuiderzee gestort of opgespoten moet worden in den regel onder den invloed van de getijden vrij sterke stroomen gaan, en ook golfslag voorkomt, waardoor het zand zou worden losgewoeld en meegevoerd, moet eerst een bescherming tegen stroom en golfslag worden aangebracht. Bij de oorspronkelijke plannen had men er daarom op gerekend, aan de noord- of zeezijde een tot laagwater reikenden dam aan te brengen van rijshout, bezwaard met steen, waarachter dan het zand zou worden gestort. Daarna zouden dan volgens die plannen het buitenbeloop boven de hoogte van laagwater, zoomede de kruin en het binnenbeloop van den dijk, worden bekleed met een laag klei, die ook in de Zuiderzee zou moeten worden gebaggerd, en op speciaal daartoe in te richten droogvelden zou moeten worden gedroogd. Nu echter de keileem gevonden, ik zou bijna zeggen „ontdekt", is geworden, is in dit plan verandering gekomen en zal thans aan de zeezijde een dam van dit materiaal worden aangebracht, reikende tot boven den hoogsten stormvloed, terwijl de keileem vermoedelijk ten deele ook zal worden gebezigd voor het bekleeden van het achter dien dam te storten en op te spuiten zandlichaam van den dijk, waartoe echter ook klei is te gebruiken, die dan in de Zuiderzee gebaggerd en zoo noodig op den zandberm van den dijk gedroogd kan worden. Voor de bovenste laag der dijksbekleeding zal in ieder geval klei moeten worden gebruikt, daar uit proeven reeds gebleken

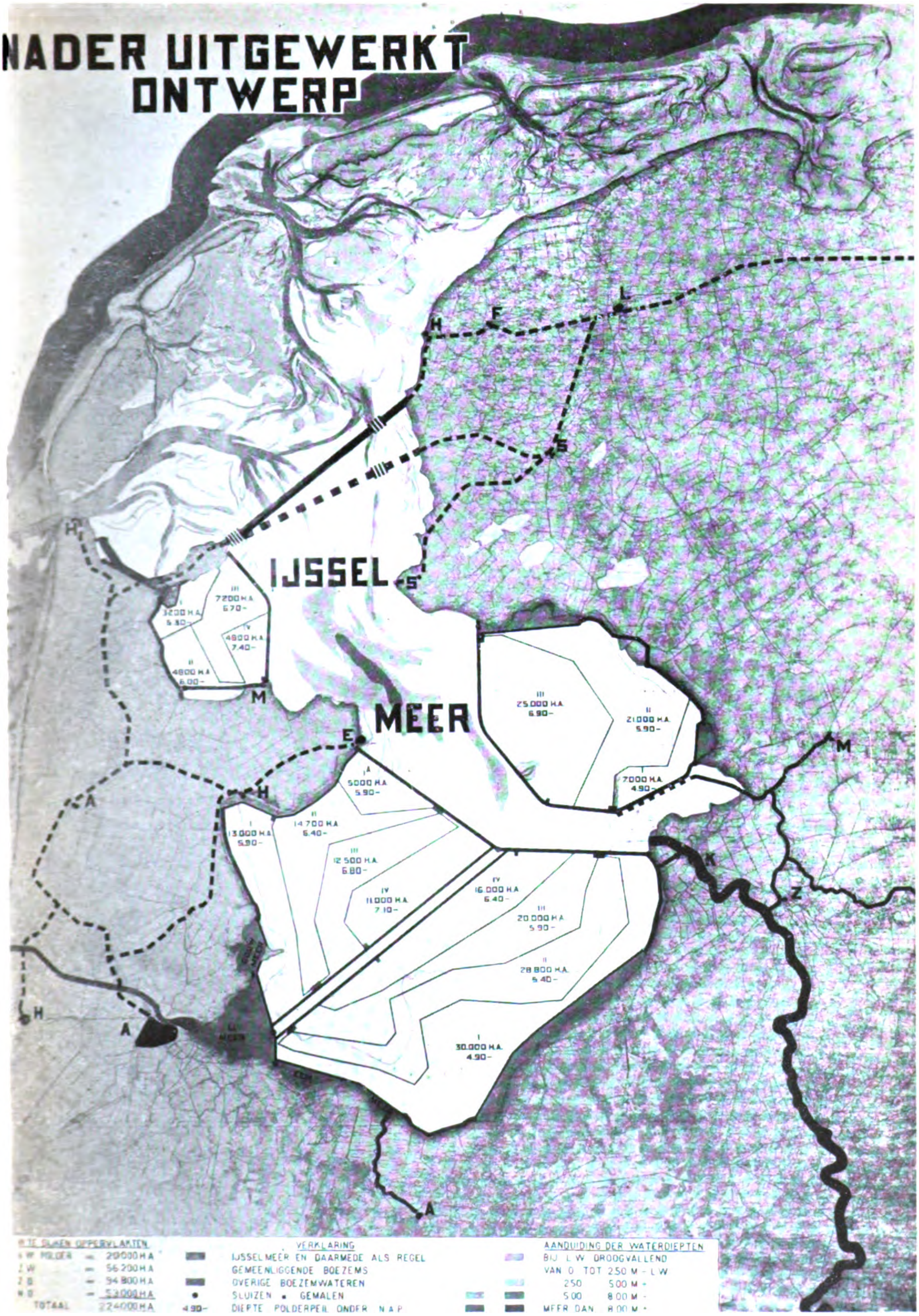
Digitized by Google

is dat op de uit zee opgebaggerde keileem in de eerste jaren geen gras wil groeien.

De afsluitdijk door het Amsteldiep is en wordt op deze wijze reeds aangelegd.

Intusschen is de aanleg van een dergelijken afsluitdijk in de Zuiderzee niet zoo eenvoudig als ik dat hier heb voorgesteld. Men moet daarbij toch rekening houden met de eb- en vloedstroomen, die, onder den invloed van de getijden in de Noordzee, dagelijks door de af te sluiten opening trekken. Die stroomen volgen grootendeels de diepe geulen, doch ook over de ondiepere vlakten trekt het water heen en weer. Het is nu duidelijk dat, als men het doorstroomingsprofiel gaat vernauwen, de stroomsnelheid door de overblijvende opening zal moeten toenemen. Die snelheid, welke thans bij normale getijden niet veel meer dan 0.50 M. in de secunde bedraagt, zal bij voortgaande vernauwing zoo groot kunnen worden dat het zand en de klei van den zeebodem zouden worden meegevoerd en dus uitschuring zou ontstaan, waardoor de reeds aanwezige geulen zouden verdiepen en verwijden, en ten slotte zulke machtige geulen zouden kunnen worden gevormd dat de eindelijke afsluiting daarvan uiterst moeilijk en in ieder geval zeer kostbaar zou worden. Om dit nu te voorkomen moet men beginnen met op de plaatsen waar men de gelegenheid tot doorstrooming het langst wil openhouden, en dat zullen volgens de tegenwoordige opvatting zijn de diepere geulen met hunne omgeving, die dus tot zoogenaamde *sluitgaten* zullen worden bestemd, den zeebodem tegen uitschuring te voorzien, wat kan geschieden door daarop een bedekking aan te brengen van *zinkstukken*, matrassen van rijshout, die ergens aan den wal, bijv. op de reeds voltooide dijkvakken, gemaakt en drijvend naar de plaats van bestemming vervoerd moeten worden, waar zij dan door bezwaring met steen worden gezonken. Op een dergelijke bezinking in de sluitgaten is dan ook bij het plan gerekend. Maar men is er dan nog niet. In de sluitgaten, waarvoor een gezamenlijke lengte van eenige kilometers zal moeten worden aangenomen, zal toch bij voortgaande vernauwing van de doorstroomingsopening de stroom ook bij normale getijden zoo sterk kunnen worden dat zelfs een van keileem opgestorte dam daartegen niet bestand zou kunnen blijken en, evenals het zand en de klei, zou worden mede-

Digitized by Google



Digitized by Google

gevoerd. Er was dan ook aanvankelijk, zelfs nadat reeds besloten was om den in de vroegere plannen opgenomen rijzendam voor de buiten de sluitgaten te maken dijkvakken door een dam van keileem te vervangen, gerekend op het aanbrengen van een tot ongeveer de hoogte van laagwater reikenden dam van rijshout in de sluitgaten, welke dam dan zou moeten worden gevormd door boven de aangebrachte bodembezinking nog meer lagen zinkstukken aan te brengen en die met steen te bestorten.

Nu is echter het maken en aanvoeren van zinkstukken op zulke afgelegen plaatsen en het doen zinken van die stukken, wat alleen bij stil water, dus tijdens de tweemaal in een etmaal optredende stroomkentering, kan geschieden, een werk dat tijd en geld kost. Het is daarom een buitengewone meevaller geweest dat bij de in 1924 uitgevoerde afsluiting van het Amsteldiep, waarbij aanvankelijk ook op het maken van een rijzendam in het overblijvende sluitgat was gerekend, die echter bij wijze van proef door een opstorting van keileem werd vervangen, is gebleken dat die keileem een zoo taaie samenstelling heeft dat zij zelfs bij stroomsnelheden van 3 à 4 M. in de secunde, zooals er, toen de opening gedeeltelijk was afgesloten, dagelijks optraden ten gevolge van het verschil tusschen de tijdstippen van hoog- en laagwater benoorden en bezuiden de lijn der afsluiting, waarbij meermalen een waterverschil van 0.60 à 0.70 M. werd waargenomen, nog niet noemenswaard door de stroom werd medegevoerd, zoodat de opening alleen door het storten van keileem betrekkelijk spoedig en gemakkelijk bleek te kunnen worden afgesloten.

Dit, ik mag wel zeggen verrassende, resultaat doet de moeielijkheden die bij de dichting der sluitgaten in den grooten afsluitdijk Wieringen—Friesland werden verwacht, en die zich ongetwijfeld ook nog wel zullen voordoen, in een ander licht verschijnen, en heeft de verwachting gewekt dat het misschien wel mogelijk zal blijken die dichting zonder vooraf-gaande opzinking van een rijzen dam, en alleen door storting van keileem boven de vooraf aangebrachte bodembezinking, tot stand te brengen. Uit berekeningen is toch af te leiden, dat onder normale omstandigheden de door de overblijvende opening of openingen trekkende stroomen wel niet veel grooter

Digitized by Google

snelheid zullen bereiken dan de 4 M. in de secunde, die zich reeds bij het Amsteldiep heeft voorgedaan.

Het spreekt intusschen van zelf dat bij storm uit het W. of N.W., waarbij veel grooter waterhoeveelheden naar binnen worden gejaagd en ook weder terug moeten vloeien, wel grooter snelheden zullen kunnen optreden. Men zal er dan ook bij de uitvoering der dichting van de sluitgaten, waarmede wel 2 à 3 jaren zullen heengaan, op moeten rekenen dat die grootere snelheden zullen kunnen voorkomen en zal gedurende het eigenlijke stormseizoen, waarin het werken in zee toch niet geregeld mogelijk zal zijn, het gemaakte werk zoo goed mogelijk tegen uitschuring moeten beschermen, door afdekking met rijzen zinkstukken en steen. Maar ook dan zelfs zal het nog wel kunnen voorkomen dat gedeelten van het gemaakte werk tijdens een storm verloren gaan of beschadigd worden, en dan door bijstorting van nieuwe keileem hersteld zullen moeten worden, doch die herstelling zal dan, naar verwacht wordt, steeds wel tijdig en betrekkelijk gemakkelijk kunnen geschieden, en in de begrooting is met het oog hierop een behoorlijke post voor risico opgenomen.

Ik stap hiermede van den *afsluitdijk* af, om nu nog iets te zeggen over een niet minder belangrijk deel van de afsluiting, n.l. van de daarin aan te brengen *sluizen*. Het is duidelijk dat, waar op de afgesloten Zuiderzee dagelijks groote hoeveelheden water worden aangevoerd, gezorgd moet worden dat die ook geregeld weder geloosd worden. Daartoe moeten in de afsluiting sluizen worden aangebracht door welke het IJsselmeer bij laagwater op de Waddenzee kan afstroomen. Die afstrooming zal intusschen niet altijd mogelijk zijn, daar bij storm uit het W. en N.W. het zeewater zoo hoog tegen de kust wordt opgestuwd dat zelfs bij eb geen loozing door de sluizen mogelijk zal zijn, wat in het ongunstigste geval drie etmalen achtereen kan duren. Voor dergelijke gevallen moet een ruime waterberging aanwezig zijn, waartoe de afgesloten Zuiderzee — hier voorshands *IJsselmeer* te noemen — ook na indijking van de ontworpen polders een zeker minimum-oppervlakte moet behouden, waarvoor dan is aangenomen een grootte van ± 100.000 H.A. Uit berekeningen is gebleken dat bij een dergelijke waterberging gezorgd kan worden dat ook bij den grootsten afvoer van den IJssel en de overige rivieren en

Digitized by Google

boezems de gemiddelde waterstand van het IJsselmeer niet boven de hoogte van 1 M. boven N.A.P. zal kunnen stijgen, en dat onder normale omstandigheden op dat meer een gemiddelde stand van 0.40 M. onder N.A.P. zal kunnen worden gehandhaafd, wanneer aan de uitwateringssluizen een gezamenlijke wijdte van rond 300 M. wordt gegeven.

Die wijdte moet dan natuurlijk over een aantal sluiskokers verdeeld worden, en het was aanvankelijk het plan om daartoe 30 sluizen, elk van 10 M. wijdte, te bouwen op de oostpunt van Wieringen, in verband waarmede dan door dit eiland een kanaal van ruim 1 K.M. breedte zou zijn te graven. Later is het beter, en ook belangrijk goedkooper gebleken, om de sluizen in zee te bouwen, en is het ook gewenscht gebleken om die over twee loozingspunten te verdeelen, ten einde niet geheel afhankelijk te zijn van het in stand blijven van één enkele uitwateringsgeul in de Waddenzee. De sluizen zullen nu gedeeltelijk gebouwd worden even beoosten Wieringen, waar in 1923, vóórdat met de afsluiting van het Amsteldiep werd begonnen, reeds een omringdijk om het toekomstige sluisterrein is gemaakt om te voorkomen dat zich in dit terrein onder den invloed van de om de oostpunt van Wieringen trekkende getijstroomen hinderlijke geulen zouden vormen, en voor een ander deel beoosten de op eenigen afstand van de Friesche kust loopende diepe geul genaamd de Middelgronden, waar dan eerst ook een dergelijke omringdijk in zee moet worden gemaakt.

Naast elk stel uitwateringssluizen, die overwelfd zullen worden om daarover den spoorweg en den grooten verkeersweg te kunnen doortrekken, zal dan nog een schutsluis moeten worden gebouwd om de scheepvaart, die thans plaats heeft door de geulen beoosten Wieringen en door twee geulen langs de Friesche kust — de Middelgronden en de Boontjes — in stand te houden.

Met den bouw van de beide sluiscomplexen, waartoe voor elk een tijd van 3 jaren noodig wordt gerekend, zal moeten worden begonnen zoodra definitief besloten zal zijn om met de afsluiting der Zuiderzee tusschen Wieringen en Friesland door te gaan, daar met het oog op de scheepvaart de schutsluis gereed moet zijn eer kan worden overgegaan tot afsluiting der geulen waardoor deze thans plaats heeft, en het ook gewenscht is om tijdens die afsluiting reeds te beschikken over

Digitized by Google

de uitwateringssluizen tot doorlating van het in- en uitstroomende water.

Er is dan ook nu een werkplan opgemaakt volgens hetwelk de verdere afsluiting der Zuiderzee in 8 jaar zal worden tot stand gebracht, en waarbij in het eerste jaar zal worden begonnen met de sluizen bij Wieringen en met den omringdijk voor de sluizen beoosten de Middelgronden, zoomede met het maken van een eiland op het Breezand ongeveer in het midden van de lijn der afsluiting, om dan in het volgende jaar de sluisdijk bij de Middelgronden door een dijk met den Frieschen wal te verbinden en, naar beide zijden uitgaande van het eiland op het Breezand, te beginnen met den aanleg van een ongeveer 6 K.M. lang vak van den afsluitdijk, welk dijkvak, aangezien thans is gebleken dat over het Breezand onder normale omstandigheden geen stroomen trekken in de richting naar en van het zuidelijk deel der Zuiderzee, zal kunnen worden aangelegd zonder dat in de bestaande waterbeweging een belangrijke wijziging wordt gebracht en dus zonder dat gevaar bestaat voor belangrijke verdieping van de geulen waardoor die thans in hoofdzaak plaats vindt.

Zoodra de omringdijk voor de sluizen bij de Middelgronden en de verbindingsdijk naar den wal gereed zijn zal ook met den bouw van die sluizen worden begonnen, terwijl verder moet volgen het aanbrengen van de bodembezinking in de tot sluitgaten bestemde vakken. Wanneer dit alles gereed is zal moeten worden overgegaan tot verdere beteugeling der overgebleven diepe geulen en eindelijk tot dichting van de sluitgaten, wat naar gehoopt wordt dan geheel zal kunnen geschieden door het opstorten van keileemdammen en het daarachter aanbrengen van zandstortingen. De noodige keileem zal zooveel mogelijk in de nabijheid gebaggerd worden; op verschillende plaatsen in en naast de diepe geulen ligt de keileemlaag reeds bloot en overigens zal die onder de bedekking met klei en zand gemakkelijk door baggering kunnen worden blootgelegd, terwijl zoo noodig de keileem ook aangevoerd kan worden uit de omgeving van Wieringen waar zij aan de oppervlakte ligt en in ruime hoeveelheden kan worden gebaggerd.

Ziehier in groote trekken de gang van zaken bij de afsluiting der Zuiderzee. Zooals ik gezegd heb is deze voor een klein

Digitized by Google

deel reeds tot stand gebracht door de afsluiting van het Amsteldiep, die dit jaar gereed komt en in verband waarmede in de laatste 4 jaren ook nog eenige bijkomende, doch zeer belangrijke, werken zijn uitgevoerd, n.l. de aanleg van den hierboven genoemden omringdijk voor den sluisput beoosten Wieringen, de bouw van een werkhaven bij Den Oever op de oostpunt van dat eiland en het maken van een afwaterings- en scheepvaartkanaal langs de kust van Noordholland, welk kanaal dit jaar gereed zal komen en noodig was om te voorzien in de afwatering van den Anna Paulownapolder en in de scheepvaart, waarvoor de weg door de afsluiting van het Amsteldiep is afgesneden, terwijl het de bedoeling is het kanaal later, wanneer wordt overgegaan tot de indijking en droogmaking van de Wieringermeer, verder zuidwaarts door te trekken om ook de afwateringen van de andere polders en boezems, die thans op de Wieringermeer loozen, op te nemen en naar het Nieuwediep bij Helder af te voeren.

Voor de kosten van den afsluitdijk, met inbegrip van de kosten der sluizen, van het voorzooveel noodig verhoogen van de Friesche en Noordhollandsche zeedijken en van nog eenige voorzieningen in het belang van de scheepvaart, is bij vroegere gelegenheden reeds een bedrag van omstreeks 100 millioen gulden genoemd, en het is wel waarschijnlijk dat dit bedrag, waarin geen rente is begrepen, niet ver overschreden zal worden. Ongetwijfeld is dit een hoog bedrag, dat echter wel gerechtvaardigd schijnt, alleen reeds met het oog op de voordeelen welke rechtstreeks uit de afsluiting zullen voortvloeien. Over die voordeelen zal ik hier niet uitweiden; zij zijn uitvoerig aangegeven door eene in 1922 onder Voorzitterschap van Dr. Lovink benoemde Commissie van landbouwkundigen en ingenieurs der Zuiderzeewerken, die in 1924 een belangrijk verslag uitbracht waarvan de inhoud den meesten uwer althans wel in hoofdzaak bekend zal zijn. Als eerste en voornaamste voordeel is dan te noemen de vorming van een groot zoetwatermeer, waaraan de aangrenzende landstreken, in het bijzonder Friesland en Noordholland boven het IJ, die thans in droge tijden gebrek hebben aan zoetwater tot aanvulling en verversching van hun boezemwater, een nagenoeg onbeperkte hoeveelheid zoet water zullen kunnen ontleenen. Andere voordeelen zijn nog het als zeewering vervallen van

Digitized by Google

de, te zamen ruim 300 K.M. lange, dijken langs de afgesloten Zuiderzee, de verbetering van de afwatering der landen die thans op de zuidelijke kom loozen, het achterwege kunnen blijven van verschillende reeds sedert lang ontworpen doch om de kosten tot dusver nog niet uitgevoerde verbeteringen, als het watervrijmaken van Zwolle en omgeving en van de Eemvallei, het verhoogen van de Dronther-bedijking enz., en eindelijk de mogelijkheid om over den afsluitdijk een rechtstreeksche spoorwegverbinding tusschen Friesland en Noord-Holland tot stand te brengen.

Wat die spoorwegverbinding aangaat, moet ik nog iets zeggen over de richting van den afsluitdijk tusschen Wieringen en Friesland. Het was aanvankelijk de bedoeling, den dijk aan de Friesche kust te doen aansluiten tusschen Piaam en Makkum, zooals met een geblokte lijn op de kaart is aangegeven. Nadere studie heeft echter geleid tot de overtuiging dat het in vele opzichten beter zal zijn den dijk wat verder noordwaarts te leggen en die te doen aansluiten iets bezuiden Zurig, zooals op de kaart is aangegeven. Ik zal op de redenen die tot dit besluit hebben geleid hier niet uitvoerig ingaan. De voornaamste is dat daardoor de beoosten de Middelgronden te bouwen sluizen dichter komen bij de hoofdgeul in de Waddenzee — de met den Texelstroom en met het Vlie in verbinding staande Doove Balg — en daardoor de ongestoorde loozing van het IJsselmeer door die sluizen beter verzekerd zal zijn. Andere voordeelen zijn nog dat de schutsluis dichter bij de haven van Harlingen zal komen en de schepen den weg tusschen die sluis en de haven gemakkelijk in één tij zullen kunnen afleggen, en eindelijk dat de sluizen veel dichter bij den Frieschen wal gebouwd zullen worden en het sluisterrein reeds tijdens den bouw door een ongeveer 4 K.M. langen dijk met dien wal zal zijn verbonden, zoodat gelegenheid zal bestaan om de arbeiders en het overige personeel, dat anders op een eiland of op vaartuigen zou moeten verblijven, aan den vasten wal te huisvesten.

De eindbeslissing omtrent de richting van den afsluitdijk is nog niet genomen. Wanneer intusschen de keus van het aansluitingspunt zal vallen op Zurig zal het aangewezen zijn, den verbindingsspoorweg tusschen den afsluitdijk en het bestaande spoorwegnet in Friesland te richten naar Harlingen,

Digitized by Google

en niet over Bolsward naar Sneek, zooals bij aansluiting van den dijk nabij Piaam vermoedelijk zou zijn aangewezen.

Ik stap nu voor goed van de afsluiting af om nog enkele woorden te wijden aan de *inpolderingen*, waarbij ik met het oog op den tijd zeer kort moet zijn.

Zooals ik reeds gezegd heb laat de wet van 1918 den uitvoerder geheel vrij ten aanzien van het aantal en den vorm der inpolderingen. Het plan dat op de kaart is voorgesteld is dan ook nog geenszins definitief vastgesteld, en behoeft thans ook nog niet in zijn geheel te worden vastgesteld, zoodat het in verband met later opkomende denkbeelden en eischen zeer wel nog verandering zal kunnen ondergaan.

Alleen voor den N.W. polder — de zoogenaamde Wieringermeer — kan het plan thans wel geacht worden vast te staan. Voor dezen polder werd reeds vóór den oorlog een uitgewerkt ontwerp opgemaakt, in verband met een in 1907 door Minister KRAUS ingediend, doch later weder ingetrokken, wetsontwerp om te besluiten tot indijking en droogmaking van de Wieringermeer als eerste stap tot de uitvoering van het groote plan. Dat ontwerp, waaromtrent toen reeds met de betrokken waterschaps- en andere besturen overleg werd gepleegd, kan in hoofdzaak thans nog worden aangehouden, en zou desgewenscht dadelijk kunnen worden uitgevoerd.

Het is zelfs wel mogelijk dat zal worden voorgesteld, met die uitvoering binnenkort te beginnen, en wel tegelijk met de verdere afsluiting der Zuiderzee, ten einde zoodra mogelijk te voorzien in de steeds dringender wordende behoefte aan meer cultuurgrond.

Voor de overige indijkingen wordt voorshands aangehouden een plan dat veel overeenkomst vertoont met het in de jaren 1887—1892 opgemaakte plan der Zuiderzee-Vereeniging doch eenigszins afwijkt van het plan der Staatscommissie van 1892. Daarbij zullen dan in de zuidelijke kom van de afgesloten Zuiderzee eerst twee polders worden gemaakt, gescheiden door een ongeveer 30 K.M. lang en 1000 à 1500 M. breed recht kanaal, waardoor de beoosten Amsterdam open te houden watervlakte, die voorloopig het *IJmeer* ware te noemen, met het *IJsselmeer* wordt verbonden, en dat voor de scheepvaart tusschen Amsterdam en de noordelijke en oostelijke provinciën zal kunnen dienen. De Staatscommissie van 1892 had hiervoor een eenigs-

Digitized by Google

zins afwijkend plan voorgesteld, met een 5 K.M. breed kanaal tusschen de beide polders, dan toen in het belang der landsverdediging noodig werd geacht, en met aansluiting van den dijk van den Z.W. polder, in plaats van bij Enkhuizen, zooals door de Zuiderzee-Vereeniging was voorgesteld en nu weder is ontworpen, meer westwaarts bij Blokkershoek, met het doel om het Enkhuizerzand buiten de bedijking te houden, wat thans, nu ten aanzien van den landbouw op zandgronden andere inzichten zijn verkregen, niet meer gewenscht wordt geacht. Het oude plan der Zuiderzee-Vereeniging zal intusschen niet meer in zijn geheel kunnen worden gevolgd, daar het sedert noodig is gebleken, het kanaal tusschen de beide polders aan de zijde van het IJmeer door sluizen af te sluiten, om te beletten dat dit meer, dat in tijden van oorlogsgevaar met het oog op het stellen van inundatiën zal moeten worden opgezet door inlating van water uit de Noordzee te IJmuiden, naar het IJsselmeer zou afstroomen. Het is verder gewenscht gebleken om ook aan de zijde van het IJsselmeer een stel sluizen in het kanaal aan te brengen, die in gewone tijden kunnen openstaan doch bij hooge standen van het IJsselmeer kunnen worden gesloten om die hooge waterstanden uit het kanaal te houden, in verband waarmede dan aan de te zamen ongeveer 60 K.M. lange dijken langs dat kanaal een mindere hoogte kan worden gegven, wat een belangrijke besparing medebrengt. Intusschen staat ook dit laatste plan, dat op de kaart is aangegeven, nog niet definitief vast, en is het ook wel mogelijk dat het kanaal tusschen IJmeer en IJsselmeer westwaarts zal worden verplaatst om het grootendeels ten doen samenvallen met de westelijke ringvaart langs de Noordhollandsche kust, die in ieder geval noodig is, waarbij dan in plaats van twee polders één groote zuidelijke polder zou komen van ± 150.000 H.A., met nog een klein poldertje van ± 5000 H.A., het oude Hoornsche Hop, bewesten de afsnijding die dan voor de westelijke ringvaart zou worden gemaakt tusschen Edam en De Nek bij Schellinkhout.

De vierde polder eindelijk, de Noordoostelijke polder, zal worden gevormd door een dijk aan te leggen van de Friesche kust bewesten Oude Mirdum over Urk en Schokland naar de Overijsselsche kust bij Vollenhove, met insluiting van twee boezem meren, een langs de Friesche kust tot Lemmer, tot

Digitized by Google

het in stand houden van de afwatering van Frieslands boezem en van de scheepvaart naar en van Lemmer, en een tweede langs de kust van Vollenhove tot Blokzijl, waardoor de afwatering van het waterschap Vollenhove en de scheepvaart naar en van de havens van Vollenhove en Blokzijl in stand zal worden gehouden.

Ook dit plan kan echter niet geacht worden, reeds definitief vast te staan.

Zoo zullen dan volgens het voorloopige plan worden gemaakt vier polders, een N.W. van 20.000 H.A., een Z.W. van 56.000 H.A., een Z.O. van 95.000 H.A. en een N.O. van 54.000 H.A., te zamen 225.000 H.A., waarbij een IJsselmeer overblijft van 110.000 H.A., en beoosten Amsterdam een IJmeer van 8000 H.A., dat, na opruiming van de tegenwoordige Oranjesluizen, met het Noordzeekanaal zal gemeen liggen.

Voor de uitvoering van al deze inpolderingen is te rekenen op een tijd van 25 jaren, zoodat, als de indijking van den eersten polder, de Wieringermeer, geschiedt tegelijk met de verdere afsluiting van de Zuiderzee, en daarmede reeds in het volgende jaar zou kunnen worden begonnen, in 1951 het geheele werk voltooid zou kunnen zijn. Dan zouden intusschen nog niet alle drooggelegde gronden reeds voor de cultuur gereed zijn. Er moet toch op worden gerekend dat nog eenige — en wel van 3 tot 7 — jaren zullen verloopen eer de pas drooggevallen gronden voldoende ontwaterd en ontzilt zullen zijn om hunne volle cultuurwaarde te hebben verkregen.

Men zal zich nu misschien afvragen of die waarde dan zal opwegen tegen de uitgaven welke zijn gedaan. Ofschoon die vraag in een Congres als dit niet gesteld behoeft te worden, en elders wel hare beantwoording zal vinden, kan ik toch hier wel mededeelen dat, waar eenige jaren geleden wel eens een bedrag van 700 millioen gulden werd genoemd voor de gezamenlijke kosten van de afsluiting en de droogmaking — zonder de rente —, uit de sedert opgemaakte nieuwe begrootingen wel reeds is gebleken dat die kosten belangrijk minder zullen zijn en vermoedelijk een bedrag van 400 millioen niet zullen overschrijden, en dat, wanneer men de kosten van de afsluiting niet op rekening stelt van de inpolderingen, wat met het oog op de daarvan te verwachten rechtstreeksche voordeelen alleszins te rechtvaardigen schijnt, en wanneer men dan voor de

Digitized by Google

waarde der drooggelegde gronden de cijfers aanhoudt die daarvoor door de Commissie-LOVINK zijn aangegeven, de rekening van de inpolderingen, de rente inbegrepen, met een behoorlijke winst zal sluiten, zoodat de onderneming dan uit een zuiver commercieel oogpunt bezien voordeel zal opleveren, nog afgezien van het groote iudirekte voordeel dat zal zijn gelegen in de vermeerdering der algemeene welvaart ten gevolge van de vergrooting van ons land met ongeveer 1/14 gedeelte van de totale en 1/10 van de voor de cultuur in gebruik genomen oppervlakte.

De voorzitter dankt den spreker namens de vergadering voor zijn belangrijke rede en gaat dan over tot sluiting van het congres.

Hij brengt nog eens dank aan de sprekers in de algemeene vergaderingen en in de afdeelingen voor hun belangrijke wetenschappelijke bijdragen; aan de regelingscommissie en de schouwburgcommissie voor hun goede zorgen; aan den Commissaris der Koningin en het stadsbestuur voor hun groote belangstelling; aan de besturen der sociëteiten voor hun medewerking; aan het bureau voor al zijne bemoeiïngen.

Hij sluit daarna het congres, maar niet dan nadat het lid R. A. VAN SANDICK uit naam van het geheele congres den voorzitter dank heeft gebracht voor zijn voortreffelijke leiding.

Digitized by Google

ARBEID DER AFDEELINGSVERGADERINGEN

Digitized by Google

EERSTE AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

F. M. JAEGER, *Voorzitter.*
W. VAN DER WOUDE, F. ZERNIKE. } *Ondervoorzitters.*
L. VAN ITALLIE
P. TERPSTRA, P. KOETS, } *Secretarissen.*

Vergadering op Woensdag 15 April 1925, des voormiddags te 9 uur in het Scheikundig Laboratorium, Bloemsingel 10.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan mejuffrouw **N. H. J. M. VOOGD** (Rotterdam) over **Het Aantoonen van Lanthaan in Cerium.**

Bij het herhalen van de oplosbaarheidsbepalingen, in 1904 door KOPPEL uitgevoerd, voor de cerosulfaathydraten, deed zich de vraag voor in hoeverre het te gebruiken ceriumpreparaat aan de eischen van zuiverheid voldeed.

Tengevolge van de gefractioneerde kristallisatie, waarvan bij de verwerking van de zeldzame aardertsen wordt gebruik gemaakt, zijn Lanthaan en Praseodym de voorkomende verontreinigingen.

Wanneer nu een zeldzame aarde in kleine hoeveelheden in een mengsel van andere zeldzame aarden voorkomt, dan worden de chemische reacties op die aarde door de overigen gestoord. We zijn dus op spectraal-analyse aangewezen.

Kunnen we de aanwezigheid van praseodym onmiddellijk constateeren door het absorptiespectrum, voor het lanthaan-onderzoek moeten we het emissiespectrum hebben. De groote lijnenrijkdom van het ceriumspectrum maakt hierbij de zaak niet eenvoudiger.

Digitized by Google

Door POLLOK en LEONARD (Proc. Roy. Dublin Soc. 1908, **11**, 257) is bepaald, wat zij noemen het restspectrum van verschillende elementen. Hieronder verstaan zij, dàt spectrum, dat overblijft, wanneer van een zoutoplossing, die vervluchtigd wordt, door middel van een fulgurator, de concentratie steeds kleiner wordt gemaakt. Zoo bepaalden zij, dat voor lanthaan het langst aanwezig blijven de golflengten : **3949,3** ; **3171,8** en **2379,5** Å. Naar deze golflengten zal dus in het ceriumspectrum moeten worden gezocht. Waar het instellen op de kleine golflengten nog al moeilijkheden oplevert, werd scherp gesteld op het blauw-ultraviolette deel van het spectrum.

Opnamen van het vonkenspectrum, evenals POLLOK en LEONARD dat deden met als vergelijkspectrum het goudspectrum van de electroden, leverden slecht vergelijkbare resultaten op. Daarom werd tot boogspectrumopname overgegaan.

Het restspectrum van lanthaan werd opnieuw bepaald en wel door de positieve kolen te vullen met mengsels van zinkoxyde en lanthaan-oxyde in verschillende verhoudingen. Hiervoor werd zinkoxyde gekozen, omdat dit in het blauwviolet weinig eigen lijnen heeft.

Hierbij bleek, dat behalve de lijn **3949,3** van POLLOK en LEONARD ook hardnekkig aanwezig blijven de lijnen **3988,7** en **3996,0**, de eerste genoemd door POLLOK en LEONARD onder de een graad minder gevoelige lijnen, de laatste in het geheel niet.

Waar **3949,3** misschien het best de aanwezigheid van lanthaan aanduidt, heeft hier **3988,7** dit groote voordeel, dat zij ligt in een deel van het ceriumspectrum waar dit zelf geen lijnen heeft, namelijk tusschen **3989,6** en **3984,8**, hetgeen met **3949,3** niet het geval is.

Opgenomen werden ten slotte nog:

1°. het Merckpreparaat (als CeO_2 in + kool),

2°. het Merckpreparaat waarop nog tweemaal de $KMnO_4$ zuiveringsmethode was toegepast, ook als CeO_2,

3°. een serie mengsels van het laatste preparaat met wisselende hoeveelheden La_2O_3.

In de opnamen genoemd onder 1°. en 2°. waren geen verschilpunten waar te nemen.

Digitized by Google

Wat serie 3 betreft: Toevoeging van $\frac{1}{3}$ % *La* deed de lijn 3988,7 ontstaan. De Ceriumlijnen 3948,1; 3949,5; 3950,6; enz. zijn oorzaak dat de lijn 3949,3 nog weinig te voorschijn komt. Bij verhooging van het percentage *La* neemt de intensiteit van 3988,7 toe, terwijl nu duidelijker 3949,3 op den voorgrond komt.

We konden dus hieruit besluiten dat door tweemaal toegepaste zuivering minder dan $\frac{1}{3}$ % *La* was verwijderd en dat het preparaat als zuiver was te beschouwen.

De voorzitter dankt de spreekster. Van den heer **H. R. BRUINS** (Utrecht) is ingekomen het volgend verslag van zijn voordracht over **De Grenswet voor het geleidingsvermogen en de diffusie van sterke electrolyten.**

Zoals bekend is, heeft KOHLRAUSCH uit zijn metingen afgeleid, dat het aequivalentgeleidingsvermogen van sterke electrolyten in zeer kleine concentraties lineair met de wortel uit de concentratie afneemt; door DEBIJE en HÜCKEL is deze grenswet theoreties gevonden, uitgaande van de onderstelling der totale dissociatie van sterke electrolyten. Bij nauwkeurige berekening van het materiaal van KOHLRAUSCH blijkt echter, dat reeds in zeer lage concentraties ($\pm$ 0.001 N) een systematiese afwijking van deze wet optreedt, en wel bijna steeds in die zin, dat het geleidingsvermogen minder snel met toenemende concentratie afneemt dan de wet verlangt. Indien men nu voorlopig de vermindering der ionensnelheid uitsluitend toeschrijft aan de hydrodynamiese wrijving, veroorzaakt door de beweging der omgevende tegengesteld geladen ionen, dan kan men op grond van een eenvoudige onderstelling aantonen, dat de volgende betrekking tussen geleidingsvermogen en concentratie van een-eenwaardige electrolyten moet bestaan:

$$\Lambda = \frac{\Lambda_\infty}{1 + (n\rho_A + (n-1)\rho_K) f(c)} \qquad (1)$$

(Hierin is n het transportgetal en ϱ_A (resp. ϱ_K) de wrijvingscoëfficienten van anion (resp. kation)).

De term in de noemer komt overeen met de door DEBIJE nauwkeurig berekende. Spr. leidt hieruit de vorm van $f(c)$ af, en concludeert, dat (1) voor kleine concentraties overgaat in een betrekking van de vorm:

Digitized by Google

$$\Lambda = \frac{\Lambda_\infty}{1 + \frac{K}{\Lambda_\infty} \sqrt{c}}$$

Het experimentele materiaal van een twintigtal een-eenwaardige zouten, door KOHLRAUSCH gemeten, kan nu bijna steeds, tot in concentraties van 0.01 N, of zelfs hoger, door bovenstaande betrekking worden weergegeven, waarbij aan K waarden moeten worden toegekend, die binnen betrekkelik nauwe grenzen liggen. De Thalliumzouten vertonen alleen een in 't oog vallende afwijking.

Volgens DEBIJE is bovengenoemde wrijving niet uitsluitend oorzaak van de vermindering der ionensnelheden met de concentratie, maar treedt bovendien een zuiver electrostatiese werking der ionenatmosfeer op. Inderdaad is de experimenteel gevonden daling van het geleidingsvermogen groter dan alleen voor bovenstaande factor kan worden berekend uit de ionensnelheden, door toepassing van de wet van STOKES op de ionenbeweging, in overeenstemming met de afleiding van DEBIJE. Het verschil is echter steeds kleiner dan het door DEBIJE berekende effect van de relaxatie der ionen-atmosfeer.

Het nauwe verband tussen diffusiesnelheid en ionenbeweeglikheid, zoals dat het eerst door NERNST is aangegeven, doet vermoeden, dat de grenswet voor de diffusie uit deze wet van NERNST kan worden verkregen, door in rekening brengen van dergelijke correctie-factoren, als voor het electries geleidingsvermogen door DEBIJE is gedaan. Nadere beschouwing van het mechanisme der diffusie leert echter, dat dit niet het geval is. Wel is dit evenwel mogelik met behulp van de berekeningen van DEBIJE voor de thermodynamiese eigenschappen van verdunde electrolyt-oplossingen. De toetsing van de op deze wijze gevonden uitbreiding van de vergelijking van NERNST voor eindige verdunningen stuit echter op grote moeilikheden, wegens de experimentele bezwaren, aan diffusiemetingen bij kleine concentraties verbonden. De weinige gegevens zijn, binnen de mogelike experimentele fouten, met de theorie in overeenstemming.

De voorzitter geeft het woord aan den heer **E. COHEN** (Utrecht) voor zijne voordracht over **De physische zuiverheid van stoffen.**

Spreker geeft een overzicht over de onderzoekingen, die

hij in samenwerking met de H.H. MOESVELD, HELDERMAN, BRUINS e.a. in de laatste jaren heeft uitgevoerd over de metastabiliteit der stof. (Men zie de publikaties over dit onderwerp in de jaargangen 1915—1925 der Zeitschrift für physikalische Chemie).

Nadat de voorzitter den spreker gedankt heeft, geeft hij het woord aan den heer **A. E. VAN ARKEL** (Eindhoven) over **Eenige opmerkingen over de bepaling van kristalstructuren volgens de methode van Debije en Scherrer.**

1. Bij de berekening van de kristalstructuren uit Röntgenopnamen volgens de poedermethode van HULL-DEBIJE en SCHERRER stoot men dikwijls op moeilijkheden, doordat de reflectiehoeken niet met groote nauwkeurigheid te meten zijn. De voornaamste fouten worden veroorzaakt, doordat bij de gebruikelijke camera de film niet nauwkeurig tegen de binnenwand der camera aanligt. Om aan dit bezwaar te ontkomen, werd een camera geconstrueerd, waarbij de film strak gespannen kan worden over de nauwkeurig cilindrisch-afgeslepen buitenwand der camera. Met behulp van dit instrument bereikt men gemakkelijk nauwkeurigheid van 1°/₀₀.

2. Een tweede moeilijkheid is, dat men in het algemeen niet weet aan welk kristalvlak een bepaalde interferentiekring beantwoordt. Door als preparaat te gebruiken een grof kristalpoeder krijgt men kringen die uit een aantal vlekjes bestaan. Uit de relatieve dichtheid van deze vlekjes is het mogelijk uit te maken van welk soort vlakken de interferenties afkomstig zijn. De dichtheid van de vlekken n.l. is evenredig aan het aantal vlakken dat behoort bij een bepaald indices triplet $(h_1h_2h_3)$. Zoo zal b.v. bij een regulair-holoëdrisch kristal het aantal vlekken in een overeenkomstig stuk van een interferentiekring bij rhombendodecaëdervlak tweemaal, bij een hexakisoktaëdervlak achtmaal grooter zijn dan bij het hexaëdervlak.

3. Wordt als preparaat gebruikt een dunne metaaldraad, dan blijkt dat de reflectielijnen verbreed worden. Deze verbreeding moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan spanningen die in het getrokken metaal het kristalrooster deformeeren. Ze verdwijnt dan ook direct, zoodra door verhitting van het metaal de spanningen worden weggenomen.

4. Sommige stoffen geven in het geheel geen interferentie-

Digitized by Google

beeld, hoewel ze toch goed gekristalliseerd zijn. Een voorbeeld is witte phosphor, die zelfs bij —100° geen interferentiebeeld geeft. De vermoedelijke oorzaak is, dat niet, zooals bij de metalen, atomen, maar gecompliceerde atoomgroepen de bouwsteenen van het kristal zijn.

5. In enkele gevallen krijgt men een beeld van de verbinding, dat niet overeenkomt met hetgeen men op grond van een chemische samenstelling zou verwachten. Zoo geeft metallisch uraan slechts reflecties die van uraandioxyde afkomstig zijn. Iedere uraankorrel is n.l. oppervlakkig geoxydeerd, en de straling wordt door het oxyd zoo sterk geabsorbeerd, dat in het metaal zelf niets doordringt. Alleen met zeer harde stralen kan het dus gelukken om de structuur van uraan te bepalen.

Nadat ook deze spreker den dank van den voorzitter heeft ontvangen, krijgt te 11 uur de heer **F. W ASTON** (Cambridge) het woord over **Isotopes and the Periodic Law.**

Isotopes are substances having the same chemical properties but different atomic weights and were first shown to exist among the products of radioactivity. Positive ray analyses of neon suggested that it consisted of a mixture of isotopes of atomic weights 20 and 22, and this was definitely proved by means of the mass-spectrograph. This instrument measures the weights of individual atoms to an accuracy of 0.1 %. Chlorine is shown to be a mixture of two kinds of isotopic atoms of weights 35 and 37. About half the elements so far analysed are mixtures and some are very complex. This krypton has six, tin at least seven and xenon possibly nine constituent isotopes. Recently by means of the method of accelerated anode rays the work has been extended to many metals and already 56 out of the 84 known non-radioactive elements have been analysed. The discovery of isotopes supplies a simple and obvious explanation of the anomalous positions of such elements as argon and potassium in the periodic table which is due to the relative proportions of their constituents. The most important result of the measurements of the mass-spectrograph is that all the true weights of atoms can be expressed as whole numbers to a very high degree of accuracy. This is known as the ‚whole number rule' and removes the last

Digitized by Google

obstacle in the way of the simple idea that all atoms are themselves built of protons and electrons the atoms of positive and negative electricity. As the proton is vastly heavier than the electron the weight of an atom is approximately the equal to the number of protons it contains this is called its mass-number. According to modern views all the protons and some of the electrons are packed in a central massive nucleus or sun round which circulate the remaining electrons like planets in orbits. All the chemical and spectroscopic properties of an atom depend on the movements of its planetary electrons, and these in their turn depend on the positive electric charge on the nucleus which is Moseley's atomic number. In the case of isotopic atoms the net positive charge on their nucleus is the same giving identical chemical properties, but the total number of protons is different giving different atomic weights. On this view there can be any number of possible isotopes of the same element but actually their numbers are limited by unkown causes. It is a curious fact that elements of old atomic number are limited to two isotopes. The whole number rule is not mathematically exact. Owing to the very close association of charges of opposite sign in the nucleus the total mass is reduced, this is called the packing effect and will not be the same for all elements. Hydrogen has the maximum mass associated with a proton 1.008 while the most accurate measurements show that the isotopes of many of the heavier elements have weights less than whole numbers. Study of these divergencies and also of the relative abundance of atomic species in nature leads to the conclusion that the similarity between isotopic atoms is not confined to identity of nuclear charge alone. Atomic weights may be altered to a very small extent by the artificial separation of isotopes but the most reliable investigations, notably those of Dr. DIJKSTRA and Prof. JAEGER in the Groningen laboratory on silicon, show that this effect does not take place in nature to any detectable extent.

Nadat de spreker eenige vragen van leden beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn belangrijke voordracht.

Tot voorzitter der afdeeling voor het 21e congres wordt benoemd de heer J. WOLFF te Utrecht en op het dubbeltal voor de financieele commissie worden gebracht de leden E. COHEN en H. R. KRUYT. Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDIGE NATUURKUNDE

BESTUUR:

J. A. SCHOUTEN, *Voorzitter.*
J. TH. VAN DER LINDEN VAN SPRANKHUYSEN, *Secretaris.*

Vergadering op 15 April te 9 uur in het Physiologisch Laboratorium, Bloemsingel 1.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **J. M. BURGERS** (Delft): **Over de toepassing van conforme afbeeldingen in de theorie der turbines.**

De mathematische stroomingstheorie wordt bij de beschouwing van turbines, centrifugaalpompen, enz., in hoofdzaak te hulp geroepen om het verband te vinden tusschen den vorm der schoepen (lei- of loopschoepen) en de richting waarin het water den schoepenkrans in-, dan wel uittreedt. De elementaire onderstelling dat de stroomlijnen bij hun intrede (resp. uittrede) alle dezelfde richting hebben, en dat deze richting overeenstemt met die van den intreekant (resp. uittreekant) der schoepen, mag alleen worden toegepast als het aantal der schoepen in den krans zeer groot is, zoodat ze dicht opeen staan. Met het oog op het feit dat men streeft naar vermindering van het schoepental, om daardoor de wrijvingsverliezen te beperken, is een nader onderzoek omtrent den loop der stroomlijnen van belang.

Men vereenvoudigt het hydrodynamische vraagstuk in dien geest dat men aanneemt met een potentiaalstrooming te doen te hebben, waarbij de grootte der circulatie om elke schoep bepaald is door de voorwaarde dat de strooming niet om den achterrand der schoep heenbuigt, doch hier tangentiaal gericht is, terwijl men zich bovendien beperkt tot de beschouwing van een twee-dimensionale strooming. Hierdoor laat de potentiaalstrooming zich behandelen met behulp der functietheorie.

Digitized by Google

De bepaling der strooming komt neer op de oplossing van een randwaarde-probleem voor de potentiaal- of voor de stroomfunctie; door middel van een conforme afbeelding tracht men het stroomingsveld af te beelden op een veld, waarin de begrenzende contouren eenvoudiger vormen hebben, b.v. rechte lijnen of cirkels zijn.

In het geschematiseerde twee-dimensionale stroomingsveld van een turbine — waarbij men te doen heeft òf met een doorsnede loodrecht op de as (radiaal stroomingsveld) òf met een doorsnede volgens een cilindermantel (axiaal stroomingsveld), die dan tot een onbegrensd herhaalde vlakke figuur wordt uitgerold, — vormen de begrenzende schoepcontouren een periodieke figuur. Deze figuur wordt nu afgebeeld op een niet periodieke, waarin dus slechts 1 loopschoep (en eventueel 1 leischoep — aangenomen is hierbij dat de aantallen schoepen in beide kransen gelijk zijn —) voorkomt. In principe is dit te verkrijgen door de afbeeldingsfunctie:

$$\zeta = z^n \tag{1}$$

voor het radiale stroomingsveld (rotatieperiode $2\pi/n$), of door

$$\zeta = e^{2\pi i z/a} \tag{2}$$

voor het axiale veld (translatieperiode a).

Deze afbeeldingen voldoen echter niet aan den eisch van eenvoudige figuren te leveren. Een meer plastische afbeeldingsformule voor het axiale stroomingsveld (waarop ook het radiale is terug te brengen) is:

$$z = \frac{a}{2\pi i} lg \frac{\zeta - c_1}{\zeta - c_2} + \sum_{3}^{m} a_h \, lg\, (\zeta - c_h) \tag{3}$$

De punten $\zeta = c_1$ en $\zeta = c_2$, welke overeenkomen met de oneindige punten van het z-vlak ter weerszijden van de schoepenreeks, liggen in het stroomingsveld in het ζ-vlak; de punten c_h (h=3, 4, 5....) liggen binnen de door de contouren afgesloten gebieden. Tusschen de coefficienten a_h bestaan enkele betrekkingen.

Wil men de reeks der loopschoepen, of wel die der leischoepen, afzonderlijk beschouwen, dan kan men als begrenzende contour in het ζ-vlak een oneindige rechte lijn nemen, zoodat het stroomingsveld in het ζ-vlak een halfvlak is. Dit geval is be-

Digitized by Google

beschreven door E. König, Zeitschr. f. angew. Math. u. Mech., Bd. 2, p. 422, 1922.

Wil men beide kransen tegelijk afbeelden dan kan men in het z-vlak als begrenzende contouren nemen twee elkaar niet snijdende cirkels, of eenvoudiger nog, twee evenwijdige rechten, waartusschen men een periodieke figuur uitspant. Bovenstaande formule moet dan vervangen worden door:

$$z = \frac{a}{2\pi i} lg \frac{sin(\zeta - c_1)}{sin(\zeta - c_2)} + \Sigma a_h \, lg \, sin(\zeta - c_h) \qquad (4)$$

De punten c_1 en c_2 liggen tusschen de rechten, de punten c_h ter zijde van de door haar begrensde strook.

Een oplossing van het randwaardeprobleem is dan op betrekkelijk eenvoudige wijze te verkrijgen met behulp van ϑ-functies.

De discussie der te kiezen afbeeldingen (in form. (4) kunnen eveneens ϑ-functies gebruikt worden) is echter een moeilijk probleem.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gezegd, geeft hij het woord aan den heer **B. VAN DER POL Jr.** (Eindhoven) voor zijn voordracht over **Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald.**

De bekende lineaire trillingsvergelijking

$$\ddot{v} + 2\alpha\dot{v} + \omega^2 v = o \qquad (1)$$

heeft tot oplossing

$$v = C\, e^{-\alpha t} sin(\sqrt{\omega^2 - \alpha^2}\, t + \varphi) \qquad (2)$$

De resulteerende hoekfrequentie $\sqrt{\omega^2 - \alpha^2}$ is niet geheel gelijk aan de hoekfrequentie ω, die men zou krijgen indien het systeem ongedempt was ($\alpha = o$), doch ondergaat, tengevolge van de demping een tweede orde correctie. Wanneer nu echter

$$\alpha^2 \ll \omega^2 \qquad (3)$$

dan gaat (2) over in

$$v = C\, e^{-\alpha t} sin(\omega t + \varphi).$$

Men kan zich nu afvragen hoe de beweging zal worden indien de dempingsterm 2α zelf van de momenteele uitslag v afhangt. De differentiaalvergelijking wordt dan

$$\ddot{v} + \Psi'(v).\dot{v} + \omega^2 v = o \qquad (4)$$

waarin $\Psi'(v)$ een gegeven functie van de uitwijking v is.

Digitized by Google

Wanneer men nu wederom een onderstelling maakt analoog aan (3), dan leidt de volgende methode tot een benaderde oplossing van (4).

Stel in (4)

$$v = e^{\int y(v)\, dt}\, u(t) \qquad (5)$$

waarin y en u voorloopig onbepaald zijn. Deze substitutie leidt tot

$$\ddot{u} + \left(\Psi(v) - 2y - v\frac{dy}{dv}\right)\dot{u} + \left(\omega^2 + y^2 - y\,\Psi(v) + vy\frac{dy}{dv}\right)u = o. \qquad (6)$$

Ter bepaling van y stellen we nu in (7) de coëfficient van $\dot{u}$ gelijk nul, en verkrijgen aldus:

$$\Psi(v) - 2\,y - v\frac{dy}{dv} = o$$

of

$$y = \frac{1}{v^2}\int \Psi(v)\, v\, dv \qquad (7)$$

terwijl (6) overgaat in

$$\ddot{u} + (\omega^2 - y^2)\, u = o.$$

Beschouwt men voorts slechts die waarden van $\Psi(v)$, waarvoor, analoog aan (3)

$$y^2 \ll \omega^2,$$

dan wordt

$$u = C \sin(\omega t + \varphi). \qquad (8)$$

Uit (5) en (8) volgt thans voor v de eerste orde differentiaalvergelijking

$$\dot{v} = v\frac{d}{dt}\log\left\{\sin(\omega t + \varphi)\right\} - \frac{1}{v}\int \Psi(v).\, v\, d\, v, \qquad (9)$$

welke uitdrukking voor verschillende vormen van $\Psi(v)$ integreerbaar is.

Is bijv.

$$\Psi(v) = \vartheta\, v^n, \qquad (10)$$

dan vindt men uit (9)

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt[n]{\frac{\vartheta n}{n+2}\int \sin^n(\omega t + \varphi)\, d\, t + C}} \qquad (11)$$

Ook direkt integreerbaar is bijv. het geval waarbij

$$\Psi(v) = -a + \eta\, v^{2n} \tag{12}$$

hetgeen leidt tot

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt[2n]{C e^{-\alpha n t} + \frac{\eta\, n}{n+1} e^{-\alpha n t} \cdot \int e^{+\alpha n t} \sin^{2n}(\omega t + \varphi)\, d t}} \tag{13}$$

Kiest men in (12) bovendien $n = 1$, zoodat

$$\Psi(v) = -a + \eta\, v^2$$

dan wordt

$$v = \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt{C e^{-\alpha t} + \frac{\eta}{4a} - \frac{\eta}{8\omega} \sin(2\,\omega t + \varphi)}},$$

of bij benadering

$$v = \frac{2\sqrt{\frac{a}{\eta}} \cdot \sin(\omega t + \varphi)}{\sqrt{1 + C^1 e^{-\alpha t}}},$$

welke uitdrukking een trilling voorstelt die begint aan te loopen als $e^{\frac{a}{2}t}$ en later naar de constante amplitude $2\sqrt{\frac{a}{\eta}}$ streeft.

Ten slotte beschouwen we nog het geval, waarbij

$$\Psi(v) = -a + \beta\, v$$

hetgeen leidt tot

$$v = \frac{3\omega}{\beta} \cdot \frac{\sin(\omega t + \varphi)}{C e^{-\frac{\alpha}{2} t} + \cos(\omega t + \varphi)},$$

een trilling wederom, die als $e^{\frac{a}{2}t}$ begint aan te loopen, doch na verloop van tijd naar een tangenstrilling streeft met amplitude $\frac{3\omega}{\beta}$.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en geeft nu het woord aan den heer **M. J. DRUYVESTEYN** (Groningen) over den **Invloed van de deformatie van ionen op de eigenschappen van kristallen.**

Om de physische eigenschappen van kristallen te verklaren moet men de deformatie (polarisatie) van de ionen in aanmerking nemen. De polarisatie van de ionen kan niet meer

Digitized by Google

reststraalfrequenties (actieve eigentrillingen) leveren dan de theorie van de starre ionen. Dit vindt zijn oorzaak in de analoge vergelijkingen voor de amplituden en voor de electrische velden bij een eigenfrequentie. Zoodat als uit de symmetrie van een rooster volgt dat een bepaalde trilling inactief is bij aanname van starre ionen, dit blijft gelden bij aanname van polarizeerbare ionen.

Nadat de voorzitter dezen spreker bedankt heeft, krijgt de heer **F. A. VENING MEINESZ** (Amersfoort) het woord over eene **Voorloopige mededeeling betreffende een slinger met eigen demping.**

Bij de constructie van een nieuw toestel voor het doen van slingerwaarnemingen op zee doet zich de wenschelijkheid voor een mechanisme te construeeren dat zoo goed mogelijk aan boord de richting van de verticaal aangeeft of beter gezegd van de resultante van de zwaartekracht en de door de scheepsversnellingen veroorzaakte massakrachten. Het ligt voor de hand hiertoe een slinger te gebruiken, die zoo sterk gedempt is, dat hij praktisch geen eigen slingeringen gaat uitvoeren, doch de moeilijkheid is nu om die demping te bereiken. Bevestigt men n.l. de dempingsinrichting aan het toestel zelf dat de scheepsbewegingen meemaakt, dan zal deze juist aan den slinger uitwijkingen geven, die grooter zullen zijn naarmate de demping sterker werkt.

Er is een oplossing voor deze moeilijkheid gevonden door twee niet synchrone slingers, die in eenzelfde slingervlak en om dezelfde ophangas kunnen slingeren, door een oliewrijving aan elkaar te koppelen. Bij willekeurige afmetingen zal men echter op deze wijze het doel niet bereiken. Aan de hand der bewegingsvergelijkingen, die het verschijnsel beheerschen, wordt nu aangetoond dat men een gunstig resultaat verkrijgt als de traagheidsmomenten en de massamomenten van beide slingers om de gemeenschappelijke ophangas omgekeerd evenredig zijn, en als de wrijvingskracht, die de slingers op elkaar uitoefenen een zekere daarmee samenhangende waarde heeft.

In zijn algemeenen vorm heeft de beweging van elk der beide slingers twee verschillende perioden, en de met beide perioden overeenkomende gedeelten der uitwijking hebben elk een eigen dempingsconstante. Is nu aan bovengenoemde voorwaarden voldaan, dan degenereert het verschijnsel en krijgt

Digitized by Google

één periode en eenzelfde dempingsconstante. Deze dempingsconstante is grooter naarmate traagheidsmomenten en massamomenten van beide slingers meer verschillen.

Het beschreven samenstel van twee slingers zal aan boord slechts in beweging komen door versnellingen van het ophangpunt, daar de wrijving van de ophanging te verwaarloozen is. Er wordt nu nagegaan op welke wijze een plotselinge horizontale ophangpuntverschuiving de slingers in beweging brengt en hoe snel deze beweging door de behandelde dempingsinrichting verdwijnt.

Tenslotte wordt aan een, in het Kon. Meteorol. Instituut met goedkeuring van den Hoofddirecteur Prof. Dr. VAN EVERDINGEN, door den Chef Instrumentmaker den heer L. M. VAN REST vervaardigd toestelletje, de bevredigende werking van het mechanisme gedemonstreerd.

Nadat de voorzitter dezen spreker dank heeft gebracht wordt Prof J. D. VAN DER WAALS te Amsterdam bij acclamatie tot voorzitter der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde van het 21e congres benoemd. Bij de rondvraag stelt de heer ORNSTEIN voor het congresbestuur te verzoeken in 1927 als voorzitter der eerste afdeeling den voorzitter der mathematisch-physische subsectie aan te wijzen.

De heer COELINGH, eerste algemeene secretaris, ter vergadering aanwezig, deelt mede dat dit in 1927 niet wel mogelijk zal zijn, daar in de laatste tien jaren nimmer een mathematicus voorzitter der eerste afdeeling geweest is en het dus noodig is den voorzitter dezer subsectie aan te wijzen. De heer COELINGH zou er echter gaarne toe medewerken dat in 1929 de voorzitter der math.-phys. subsectie aangewezen wordt en dat dan in de toekomst in het algemeen het voorzitterschap der eerste afdeeling tusschen de voorzitters der vier subsecties rouleert. De vergadering verklaart zich hiermee accoord. Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter.*
J. WOLFF, *Ondervoorzitter.*
D. S. HEINSMA, *Secretaris.*

Vergadering over een paedagogisch onderwerp onder leiding van het bestuur der Onderafdeeling voor Wiskunde op 15 April te 2 uur in het Sterrekundig Laboratorium-Kapteyn, Academieplein.

De voorzitter geeft het woord aan den heer **E. J. DIJKSTERHUIS** (Tilburg) **Over de waarde van grondig wiskunde-onderwijs voor alle leerlingen van scholen voor middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs.**

De bijeenkomst, waarvan ik de gedachtenwisseling met een korte uiteenzetting hoop in te leiden, vindt haar oorsprong in een gevoel van onrust over de toekomst van het onderwijs in de wis- en natuurkundige wetenschappen, dat, na al sinds ettelijke jaren van tijd tot tijd door enkelingen te zijn geuit, in den laatsten tijd steeds breedere kringen blijkt te vervullen.

Staat u mij toe, in het kort enkele verschijnselen op te sommen, die, naar ik meen, dat gevoel van onrust zullen kunnen opwekken bij hen, die het nog niet bezitten.

Het zal u dan in de eerste plaats allen bekend zijn, dat er in de laatste jaren wijzigingen zijn aangebracht in het programma der H. B. Scholen, die, inplaats van de reeds zoo vaak bepleite en lang verwachte verdere ontwikkeling van het wiskundig onderwijs, een niet onbelangrijke vermindering daarvan in invloed en omvang hebben bewerkt; ik noem hier slechts de vereenvoudiging van het Eindexamen in Wiskunde, de beperking van het Kosmographie-onderwijs en de facultatief-stelling der Mechanica in de vijfde klasse.

Wanneer men alleen de motieven beoordeelt, die tot deze wijzigingen hebben geleid, dan kan men daarin nog geen

Digitized by Google

aanleiding tot ongerustheid over de toekomst van het onderwijs in de wiskundige vakken vinden. Het blijken warme voorstanders van de H. B. S. geweest te zijn, waarbij men ook geenerlei vijandigheid tegenover het overheerschend wis- en natuurkundig karakter dier school mag onderstellen, die om practische redenen een reorganisatie van het Eindexamen en in verband daarmee een wijziging van het leerplan in de 4e en 5e klasse hebben voorgestaan. Anders wordt het echter, wanneer men ook de uitwerking nagaat, die de getroffen maatregelen hebben gehad, wanneer men let op hare, door de voorstanders ongetwijfeld niet gewenschte, gevolgen. Immers dan vindt men in de jaren na 1917 een vaak zoo bedenkelijke inzinking van het peil van het Eindexamen, dat het meermalen heeft kunnen gebeuren, dat leerlingen, die in hun schooljaren steeds tot de zwakken of zeer middelmatigen hadden behoord, met hooge cijfers voor wiskunde hun diploma behaalden en men ziet, hoe juist in een tijd, waarin strengere selectie wenschelijk ware geweest, de toegang tot het Hooger Onderwijs op onverantwoordelijke wijze is vergemakkelijkt. Men ziet dan verder, hoe de beperking van het Eindexamenprogramma, die bestemd was, om aan den wiskunde-docent in de hoogste klassen eenige vrijheid te laten, om, uitgaande boven het door het examen geëischte minimum, nog andere onderwerpen te behandelen, in tal van gevallen aanleiding is geworden tot een africhten op die enkele onderdeelen, die nog steeds in de eind-examenvraagstukken met onverstoorbare en eenigszins lachwekkende regelmaat telkens weer voorkomen; men merkt op, hoe b.v. de moderne richting in het Algebra-Onderwijs, die meer aandacht opeischt voor de ontwikkeling van het begrip der functioneele afhankelijkheid, in het H. B. S.-onderwijs lang niet in voldoende mate tot haar recht is gekomen, omdat het Eindexamenprogramma, dat met het bestaan dier richting geen rekening houdt, na heeft gelaten tot het volgen daarvan te prikkelen. Men voelt verder ieder jaar weer het plotselinge vertrek van een deel der leerlingen uit de mechanica-lessen bij het begin der vijfde klasse als een zeer hinderlijke obstructie van hooger hand, waarvan de kwade gevolgen in het physica-onderwijs niet uitblijven en men wordt ieder jaar weer vrijwel tot wanhoop gedreven door de onlogisch gedachte en practisch onuitvoerbare taak, om aan leerlingen,

Digitized by Google

die pas met Stereometrie beginnen, in één jaar van de beginselen der Sterrenkunde werkelijk iets te leeren en hen de waarde van deze wetenschap te doen beseffen.

Zoo is dan toch de bedoelde hervorming van het H.B.S. onderwijs, uit hoe onverdachte motieven ook voortgekomen, uitgeloopen op wezenlijke schade voor de wis- en natuurkundige vakken en haar uitwerking is daardoor vaak niet te onderscheiden van de gevolgen van een ander streven, dat in de laatste jaren steeds meer de leiding van ons onderwijs schijnt te beinvloeden en dat ik niet anders dan als anti-mathematisch kan karakteriseeren.

Er is van dat streven reeds één zeer duidelijk en onmiskenbaar symptoom: de instelling van de z.g. litterair-oeconomische H. B. S. Immers hierbij is het duidelijk uitgesproken, dat het de steeds verder gaande ontwikkeling van het H. B. S.-onderwijs in wis- en natuurkundige richting geweest is, die aanleiding heeft gegeven tot de stichting van een nieuw schooltype, en nadat men aldus aan een zuivere fictie (want het is niet waar, dat de H. B. S. in de laatste tientallen jaren zich steeds meer in mathematisch-physische richting heeft ontwikkeld) een argument had ontleend tot het oprichten van een aparte school voor leerlingen, die de H. B. S. in haar tegenwoordigen vorm niet kunnen volgen, heeft men het er van den beginne af op aangelegd, het nieuwe schooltype, waarvan de wis- en natuurkundige vakken vrijwel geheel zijn geweerd, als geheel gelijkwaardig naast de oude H. B. S. te plaatsen en daarmede de overtuiging van de ontbeerlijkheid der mathematisch-physische ontwikkeling ten duidelijkste gedemonstreerd.

De instelling van het nieuwe H. B. S. type moge vooralsnog het eenige volkomen onbetwijfelbare feit zijn, waaruit men tot het bestaan van een anti-mathematische strooming in onzen tijd kan besluiten, het is nochtans voor wie niet geheel van waarnemingsvermogen ontbloot is, niet moeilijk, het bestaan van die strooming telkens weer te bespeuren. Men voelt steeds meer de stemming groeien, dat het nu maar eens uit moet zijn met al die wiskunde, steeds meer het denkbeeld veld winnen, dat beoefening der wiskunde alleen zin heeft voor hen, die dit vak bij hun latere studie als hulpmiddel noodig hebben en dat men slechts onnutte kwellingen aandoet

Digitized by Google

aan de andere leerlingen, die men daarin onderwijst; men bemerkt gemakkelijk, hoe voortreffelijk deze opvatting harmonieert met het steeds veld winnende streven, om de degelijkheid van ons onderwijs op te offeren aan een tijdgeest, die geregelde en ernstige inspanning voor de schooljeugd onnoodig of zelfs schadelijk acht, en met een neiging tot nivelleering op geestelijk gebied, die alle onderwijs bereikbaar gemaakt wil zien ook voor de geestelijk zwakkeren. Daarbij komt nog, dat de verspreiding van deze laksche zienswijzen bevorderd wordt, doordat sommige wiskundigen zich paradoxe uitlatingen over de onwaarde der wiskunde als leervak op middelbare scholen meenen te mogen veroorloven, die door het groote publiek met voorliefde en zonder critiek op de degelijkheid der argumentatie of op de competentie der auteurs tot beoordeeling van de rol der mathesis in het H. B. S. onderwijs, worden aangehaald.

Wanneer door het voorafgaande voldoende is gemotiveerd, dat er inderdaad voor hen, die van de waarde van het wiskunde-onderwijs overtuigd zijn, aanleiding bestaat tot de onrust, waarover ik in het begin sprak, dan zal het tevens duidelijk zijn, dat het thans hun aller plicht is, om zich tegen den veldwinnenden tijdgeest te verzetten, dat ze zullen moeten trachten, de overtuiging, dat de wiskunde in het onderwijs een taak te vervullen heeft, die een ander leervak nooit zal kunnen overnemen, in breedere kringen ingang te doen vinden. Want inderdaad is het met de wiskunde zoover gekomen, dat haar blijvend bestaansrecht verdedigd moet worden; het is dit ontstellende, maar onbetwijfelbare feit, dat ons hier samenbrengt.

Tot die verdediging der wiskunde als leervak nu wil ik vandaag voor mijn bescheiden deel bijdragen en ik wil het doen, door vooreerst de vraag te stellen, welke de oorzaken kunnen zijn, die tot zulk een vijandige stemming tegenover de wiskunde, tot zulk een vermindering van haar aanzien, hebben geleid. Die oorzaken zijn, dunkt mij, velerlei en ik vlei me niet, volledigheid zelfs maar te benaderen, wanneer ik er enkele opnoem.

Een dier oorzaken dan — niet de belangrijkste, want ze heeft altijd al bestaan en haar tegenwoordige invloed spruit

Digitized by Google

wellicht slechts voort uit de steeds sneller voortgaande ontwikkeling der moderne wetenschap — is de doorgaans volmaakte onbekendheid van den leek, ook al staat zijn wetenschappelijke ontwikkeling op ander gebied nog zoo hoog, met het wezen der wiskunde. Een wiskundige is nog steeds in de oogen van de meeste menschen een in den regel droog en taai individu, dat er een onbegrijpelijk genoegen in schept, om al maar moeilijker vraagstukken op te lossen ; de wiskunde zelf is dan de verzameling van al de producten van dit dorre bedrijf. Pogingen, om dit misverstand op te heffen, helpen gewoonlijk niet veel : men wekt slechts ongeloovige verbazing, wanneer men b.v. wijst op de overweldigende phantasie, die zich in de mathesis openbaart en wanneer men tracht iets te laten voelen van de bekoring, die er uitgaat van de vereeniging van een voor niets terugdeinzende verbeeldingskracht met de meest koele logische strengheid, die geen schakel in de redeneering veronachtzaamt. En men kan op wrevelige verwondering stuiten, wanneer men na eenerzijds de wiskunde als scientiarum genetrix te hebben getoond,anderzijds hare grootsche vondsten in een adem noemt met die uitingen van menschelijken scheppingsdrang, die de groote kunstenaars in het leven hebben geroepen.

Het geschetste misverstand, dat uit den aard der zaak aan het elementaire wiskunde-onderwijs de waardeering onthoudt, waarop het reeds als inleiding in een wonderlijke menschelijke schepping recht zou hebben, openbaart zich verder in de zeer verspreide opvatting, dat de wiskunde haar voornaamste bestaansrecht zou ontleenen aan de diensten, die zij als hulpvak aan andere wetenschappen kan verleenen. Hoever die hulp wel gaat, blijft gewoonlijk weer onbegrepen ; dat de wiskunde b.v. voor de physica meer is dan een nuttig, maar desnoods ontbeerlijk hulpmiddel, dat zij de eenige taal vormt, die fijn genoeg gebouwd is, om niet volkomen te kort te schieten voor de beschrijving der natuurverschijnselen, is weer alleen den ingewijden bekend. En wel verre van om haar onmisbaarheid voor de physica eenige aansprak op meerdere waardeering te kunnen maken, lijdt de wiskunde mee onder het wanbegrip, dat nog steeds het tot stand komen van een juiste opvatting van doel en wezen der natuurkunde bij zoo velen verhindert. Dit wanbegrip meen ik als volgt nader te kunnen omschrijven.

Digitized by Google

Er heeft, ettelijke tientallen jaren geleden, een philosophische richting, die in nauw verband stond met de zich destijds snel ontwikkelende natuurwetenschappen, in het bijzonder met de moleculair-theorie, groot aanzien genoten. Zij aanvaardde, naar klassiek voorbeeld, de beweging van kleine stoffelijke deeltjes als laatste verklaringsprincipe, stelde dus m.a.w. de materie en haar beweging als hoogste realiteit en werd daarom het materialisme genoemd. Daar dit systeem om redenen, die ik als bekend mag aannemen, onhoudbaar bleek, is het, in zijn primitieven vorm, thans geheel verlaten. De woorden materialisme en materialist echter bleven bestaan en zij veranderden daarbij gaandeweg in zooverre van beteekenis, dat zij steeds meer werden gebruikt, om in plaats van een philosophisch systeem, een zekere, op stoffelijke genietingen gerichte en in stoffelijke welvaart het hoogste ideaal stellende geesteshouding aan te duiden. Er onstond hierdoor een verwarring, waarvan het effect, hoe zonderling het ook moge klinken, een smet op de persoonlijke reputatie der materialistische philosophen geweest is. Die smet rust reeds op hun grooten voorganger Epicurus en de bestrijders der materialistische philosophie in onzen tijd hebben niets gedaan en veel nagelaten, om te voorkomen, dat de dubbelzinnigheid van het woord materialist de aanhangers dier leer in een ongunstig daglicht stelde.

Het misverstand, dat hierdoor ontstond, is natuurlijk absurd: het is duidelijk, dat men heel goed de materie als hoogste realiteit kan stellen en toch een onbaatzuchtig mensch kan zijn, die van zijn buik geen God maakt en den Mammon niet dient. Maar het ongeluk — of de boosaardigheid der tegenstanders — wil, dat het tot op de huidigen dag voortwerkt en dat het — en hierin ligt de aanleiding, waarom ik er hier over moet spreken — in al zijn dwaasheid een gevaar vormt voor de waardeering der wis- en natuurkundige wetenschappen. Want nog in onzen tijd kan men menigen theoloog als een moderne Don Quichotte ten strijde zien trekken tegen het monster van de materialistische philosophie, alsof dit monster niet reeds lang zijn natuurlijken dood ware gestorven en alsof de natuurwetenschap van onze dagen nog steeds zwoer bij Büchner's *Kraft und Stoff*. Op het eerste gezicht is men geneigd, dit vermakelijk te vinden, maar dat vermakelijke verdwijnt al gauw, wanneer men aan de gevaarlijke dubbel-

Digitized by Google

zinnigheid denkt, waarin de spreker het woord materialist vaak gebruikt en waarin de hoorder het als regel zeker opvat en wanneer men bemerkt, hoe dicht de begrippen natuurwetenschap, materialisme en aanbidding van het Gouden Kalf in het bewustzijn van vele menschen bijeen liggen. Ik zal me niet vermoeien, met de volslagen onbillijkheid van deze gedachtenverbinding aan te toonen: dat de wetenschap niet om materieele redenen beoefend wordt, weet tegenwoordig wel iedereen en dat er geen betere school, dan die der natuurwetenschap is, om den mensch, die zich, uit aangeboren hoogmoed, zoo graag het centrum der schepping waant, de nietigheid van zijn wezen tegenover de ontzaggelijkheid der natuurverschijnselen te doen beseffen, geen school, waarin hij, bij alle begrijpelijke voldoening over wat zijn intellect heeft kunnen bereiken, veiliger bewaard blijft voor die overschatting van zijn inzicht in en zijn macht over de natuur, die van eenzijdige verheerlijking van de techniek zoo vaak het gevolg is, dat zou iedereen kunnen weten, indien het werkelijk grondige onderwijs in de natuurwetenschappen overal de plaats innam, waarop het recht heeft.

Ik kom nu tot een derde oorzaak, die in het bijzonder het tot stand komen van een juiste waardeering der wiskunde als onderwijsvak tegenwerkt: de neiging, om in het onderwijs voor alles bedacht te zijn op het practische nut, dat de onderwezen vakken voor de latere studie of het latere leven van den leerling hebben en slechts geringe waardeering te toonen voor die vakken, die, bewust afstand doende van onmiddellijke practische toepasbaarheid, zich slechts ten doel stellen, den blik van hem, die ze beoefent, te verruimen, zijn geest te ontwikkelen, zijn verstand te scherpen. Het is duidelijk, dat deze opvatting voor het aanzien, dat de wiskunde als leervak voor hen, die haar niet bij verdere studie noodig hebben, geniet, fnuikend is; men kan nu eenmaal in het practische leven toe met de vier hoofdbewerkingen der rekenkunde en hieruit volgt vanzelf de klacht, waartoe het toch noodig is, zoovele jonge menschen te „kwellen”, zooals tegenwoordig de geijkte term luidt, met al die wiskunde, „waar ze later niets meer aan hebben”, zooals een andere, niet minder gangbare uitdrukking het zoo treffend zegt. Deze wijze van redeneeren,

Digitized by Google

die men vroeger alleen verwacht zou hebben van ontevreden ouders met geringe ontwikkeling, vindt tegenwoordig steeds meer ingang en het is niet moeilijk, een ander gebied aan te wijzen, waarop ze wordt toegepast; inderdaad lijkt het wel, alsof uit haar niet alleen de oppositie voortkomt, die zich tegen de wiskunde begint te verheffen, maar alsof zij tevens een der oorzaken is van de actie, die reeds sinds zoo langen tijd tegen de studie der oude talen wordt gevord. Hoe vaak heeft men niet in de laatste jaren bij de discuccies over de opleiding van den jurist kunnen hooren betoogen, — en dat zelfs door menschen met een hooge wetenschappelijke positie — dat een jurist in de practijk zooveel behoefte heeft aan kennis van het boekhouden en zoo weinig aan bedrevenheid in het Grieksch en dat men hem dus op school maar liever boekhouden moet leeren dan zoo'n nuttelooze, immers doode, oude taal; en hoe velen onder hen, die een aantal jaren geleden het tot stand komen van de wet-Limburg bepleitten, hebben niet met dezelfde, naar mijn smaak wat laag bij de grondsche redeneering de waarde eener klassieke opleiding voor wis- en natuurkundigen ontkend en daardoor meegewerkt tot een wijziging in de opleiding, die voor sommige vakken wellicht door practische overwegingen tot op zekere hoogte geboden was, maar die daarom uit een ideëel oogpunt niet minder te betreuren valt.

Zoo kunnen de wiskunde en de oude talen, die elkander door hun eischen van langdurige, degelijke, betrouwbare en toegewijde studie steeds al als verwanten hebben kunnen beschouwen, zich thans gezamenlijk bedreigd voelen door een opvatting, die hoe langer hoe meer invloed op ons onderwijs begint te krijgen, door de te groote aandacht voor wat men de eischen van het practische leven noemt. De overschatting van die eischen leidt er toe, als ideaal een schoolsysteem te stellen, waarin men zoo vroeg mogelijk van een leerling te weten zal willen komen, wat hij worden wil, en waarin men hem dan dadelijk zal gaan trainen in die denkwijze, die hij voor zijn lateren werkkring het meest noodig heeft en hem die kennis zal bijbrengen, die hij daarin het best kan benutten; ze verwezenlijkt dit ideaal door een steeds verdergaande differentiatie van het onderwijs; in zooverre is iedere nieuwe schoolsoort tegenwoordig al een gevaarlijk symptoom.

Digitized by Google

Het zal u duidelijk zijn, dat, wanneer ik aan het geschetste ideaal ook maar de geringste waarde hechtte, ik niet hier zou staan, om de stelling te verdedigen, dat de wiskunde onmisbaar is als leervak voor alle leerlingen van alle bestaande of nog op te richten schooltypes. Laat ik daarom, ter duidelijke omschrijving van het standpunt, van waaruit ik de verdediging van die stelling wil voeren, een ander ideaal formuleeren, welks invloed ik, bij alle onvermijdelijke aanpassing aan de practijk, gaarne het onderwijs zou willen zien doordringen.

Het middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs behoort niet in de eerste plaats aandacht te schenken aan de toekomstige maatschappelijke of wetenschappelijke werkzaamheid van den leerling; het moet vóór alles zorg dragen voor de ontwikkeling van zijn geest, het moet hem leeren denken en zoodoende hem voorbereiden op latere meer speciale studie en het moet zich tot vervulling van die taak bedienen van de klassieke middelen van intellectueele opvoeding, die het met groote intensiteit en in zuiveren vorm zal hebben toe te passen.

Het is thans mijn taak, nader te betoogen, dat in het zoo opgevatte onderwijs de wiskunde steeds een overheerschende rol zal moeten spelen. Laat ik daartoe vooreerst opmerken, dat de argumenten tegen haar beoefening, zooals ik ze boven uiteenzette, tegenover ons standpunt onmiddellijk alle kracht verliezen: het is juist als zuivere, d.w.z. ter wille van zich zelve beoefende wetenschap, dat de wiskunde haar plaats, ook in het onderwijs, opeischt; toepasbaarheid op andere vakken, hoe waardevol ook, komt voor haar in de tweede plaats en de vraag naar onmiddellijke toepasbaarheid in het practische leven zal zij nog steeds met dezelfde verontwaardiging van zich werpen, als EUCLIDES, volgens het verhaal van STOBAEUS, het deed tegenover den leerling, die na kennismaking met de eerste stelling der *Stoicheia* weten wilde, wat voor voordeel hij er nu eigenlijk bij had, deze dingen te leeren.

En de argumenten, die voor haar pleiten? Ik durf geenerlei aanspraak op volledigheid maken, wanneer ik ga trachten, ze uiteen te zetten. Ik wil slechts de aandacht vestigen op enkele overwegingen ten gunste van de beoefening der mathesis, die mij persoonlijk na aan het hart liggen en niemand zal het

Digitized by Google

met meer vreugde dan ik begroeten, wanneer anderen in staat zullen blijken, mijn argumentatie nog verder uit te breiden.

Laat ons, om te beginnen, bedenken, hoe het wiskunde-onderwijs den leerling in kennis brengt met een vermogen van den menschelijken geest, waarvan we, bij het voortdurend gebruik, dat we er van maken, goed zullen doen, de wonderlijke eigenschappen steeds te blijven beseffen, met de scheppende kracht van het mathematische denken. Men kan dat besef niet levendiger voelen, dan wanneer men luistert naar een uiteenzetting van een goed mathematicus. De man komt voor u staan ; hij heeft een bord en een stuk krijt ; hij heeft niets gezien of ervaren, waarvan hij verslag komt doen ; hij heeft geen apparaten noodig, om verschijnselen in het leven te roepen, die tot vragen aanleiding geven, maar hij bouwt een onstoffelijke wereld voor u op uit wat schijnbaar niets is. Hij behoeft niet eens te eischen, dat ge al wat weet ; alles kan hij terug brengen tot beweringen, waaraan het een kunst zou zijn, te twijfelen of tot afspraken, die ieder gewillig met hem maakt. Zoo stapelt hij, kalm en helder, vanaf de fundamenten, steen voor steen op en alles, wat hij doet, ligt open voor uw critisch oog.

Kan men een intellectueele opvoeding volledig noemen, waarin deze wonderlijke gave van ons intellect, sinds Plato een bron van problemen van iedere philosophie, niet zou worden ervaren?

Of is wellicht het geestelijk peil van hen, die die opvoeding moeten ontvangen, te laag, om deze ervaring te ondergaan en te waardeeren. Laten we dat niet vreezen. Het komt bij de beoefening der mathesis niet in de eerste plaats aan op het behandelde onderwerp ; het gaat voor alles om wat ik de mathematische geestesspheer zou willen noemen, om de harmonische stemming van helderheid, exactheid en betrouwbaarheid en ik zou als mijn overtuiging willen uitspreken, dat die spheer in het onderwijs op H. B. S. of Gymnasium evengoed geschapen kan worden als bij de behandeling van welk hooger deel der wiskunde ook, dat dus ook de jeugdige leerling reeds eenigszins kan ervaren, wat wiskunde eigenlijk is, zooals een kind, dat piano speelt, in het eenvoudigste praeludium van Bach iets van de muzikale mathesis kan voelen, die de volwassene in het Wohltemperierte Klavier geniet.

En hoe zal nu de wiskunde-docent er in slagen, die spheer

Digitized by Google

te scheppen? Hij zal het kunnen doen, door in het onderwijs de idealen niet uit het oog te verliezen, die hij in zijn wetenschap nastreeft, de idealen van exacte formuleering, overzichtelijken opbouw en streng-logische bewijsvoering. Men versta dit wel. De mathematicus, die zich tot taak gesteld ziet, de wiskunde op een H.B.S. of Gymnasium te onderwijzen, zal nooit mogen vergeten, dat hij staat tegenover jeugdige, in abstract denken nog niet geoefende en meerendeels voor wiskunde niet speciaal aangelegde leerlingen en hij zou een grove fout kunnen begaan, wanneer hij van hen reeds dadelijk die mate van mathematische exactheid wilde eischen, waartoe hij zelf door zijn studie in staat is. Grover echter zou zijn fout nog zijn, wanneer hij zich, zooals men tegenwoordig meer dan eens ziet gebeuren, door zijn eigen kennis der moderne wiskunde liet verleiden tot geringschatting van den in het schoolonderwijs bereikbaren graad van strengheid, om dan, wanhopend aan de mogelijkheid, dien graad te verhoogen, maar ineens alle strengheid over boord te gooien of alle onderwijs in wiskunde voor onmogelijk en overbodig te verklaren.

Men vergeet, dunkt mij, tegenwoordig veel te veel — het is ook bij de discussies over eventueele invoering van de infinitesimaalrekening in het Middelbaar Onderwijs herhaaldelijk gebleken —, dat de moderne mathesis niet in dezelfde volmaaktheid uit het menschelijk brein te voorschijn is gekomen, waarin Pallas Athena aan het hoofd van Zeus ontsproot, dat zij de vrucht is van een eeuwenlange ontwikkeling, dat de strengheid harer redeneeringen gaandeweg een steeds hoogeren graad bereikt heeft en dat zij nog bezig is, zich tot hooger peil op te werken. Op de vroegere stadia van ontwikkeling met geringschatting neer te zien, getuigt van een kortzichtigheid, die uit gemis aan historische ontwikkeling wel te verklaren, maar niet te verontschuldigen is; en het strengheidspeil, dat tot voor 100 jaren de grootste mathematici bevredigde, ontoereikend te achten voor ons schoolonderwijs, sluit een miskenning in van het inzicht, dat het onderwijs zich altijd meer te richten heeft naar de wetenschap, zooals ze in een vorige periode was, dan zooals ze nu bezig is, zich te ontwikkelen.

En ten slotte komt het toch ook in het wiskunde-onderwijs hoofdzakelijk op het streven naar de op ieder oogenblik bereikbare logische strengheid aan. Hoofdzaak is, dat de leerling

Digitized by Google

voelt, dat hij hier een gebied betreden heeft, waar het uit is met het om de dingen heen praten, het ongeveer weten, het slordig uitdrukken, dat hij zich in het dagelijksch leven en in zoovele gevallen ook op school heeft mogen veroorloven, dat hij van nu af aan over enkele eenvoudige en scherp omschreven dingen een exacte kennis zal moeten bezitten, dat hij rekenschap zal moeten geven van al de beweringen, die hij doet, van de beteekenis, die hij aan ieder woord hecht. De kennismaking met die nieuwe atmospheer is voor het jeugdig intellect een gebeurtenis van de hoogste waarde en het is de belangrijke, maar daardoor juist moeilijke en in schijn vaak ondankbare taak van den wiskunde-leeraar, die kennismaking zoo vruchtdragend te maken, als mogelijk is.

Die taak is veelomvattend. Ze bestaat niet alleen, zooals de buitenstaander zoo vaak meent, in het bijbrengen van een soliede kennis van zekere wiskundige eigenschappen en relaties; de bewezen eigenschappen en opgeloste problemen ontleenen hun waarde voor het onderwijs voor alles daaraan, dat zij aanleiding geven tot oefening in logisch denken, in het met voortdurend inzicht in het verloop der redeneering aaneenrijgen van syllogismen. Het vermogen hiertoe, slechts aan de kleine minderheid der menschen vrijwel aangeboren, is bij de groote meerderheid slechts door langdurige en moeizame oefening te ontwikkelen en ik zie vooralsnog niet in, welk vak op dit gebied de rol der mathesis, welker eenvoudige en scherp omlijnde objecten een doorzichtig en dwingend logisch redeneeren mogelijk maken, zou kunnen overnemen. Het is echter duidelijk, dat de taak van den wiskunde-docent hiermee geenszins is uitgeput; hij zal niet mogen volstaan met het ontwikkelen van het wiskundig inzicht, met het aanbrengen van wiskundige kennis, met het oefenen van het vermogen tot logisch redeneeren, maar hij zal zorg moeten dragen, dat ook de vorm, waarin dat inzicht zich uit, waarin die kennis meegedeeld wordt of waarin het betoog wordt gehouden, helder en duidelijk zij; hij zal moeten toezien op taal en stijl van zijn leerlingen; hij zal de onbeholpen en onnauwkeurige breedsprakigheid die van geringe geestelijke ontwikkeling altijd een der meest opvallende symptomen is, moeten vervormen tot de lenige en exacte, heldere en zakelijke zeggingswijze der mathesis en hij zal, althans op zijn terrein, een einde moeten maken aan de

Digitized by Google

illusie, dat men iets werkelijk zou kunnen doorzien, zonder in staat te zijn, zich er duidelijk over uit te spreken.

En daarmee niet genoeg. Er vereischen nog dingen zijn aandacht, die men volkomen zou miskennen, door ze als uiterlijkheden gering te schatten: de manier, waarop een algebraische uitdrukking wordt opgeschreven, waarop een figuur wordt geteekend en van letters wordt voorzien, het geheele uiterlijk van de oplossing van een vraagstuk. Zooals hij helderheid eischt in denken en spreken, zal hij ook duidelijkheid, accuraatheid en overzichtelijkheid moeten eischen in de schriftelijke weergave van het gedachte.

En zijn het nu eigenlijk alleen intellectueele waarden, die hij zoo kweekt ? Schuilt er niet ook een groote moreele waarde in de geesteshouding, die hij zoo helpt ontwikkelen, in de geestelijke eerlijkheid, die hij leert na te streven en in de verzorging van den vorm, die hij leert waardeeren en zou hij niet, wanneer hij zoo jaren lang voor zijn leerlingen heeft gestaan, altijd kort en helder in zijn spreken, exact en duidelijk in zijn redeneeren, zorgvuldig en accuraat in zijn schrijven en teekenen, hen zoover hebben kunnen brengen, dat zij, welke richting ze later ook zullen volgen, den stijl der mathesis altijd als een geestelijk ideaal blijven beschouwen ?

Is het verblinding, dit alles zoo te zien ? Ik zal ontvankelijk zijn voor het betoog van ieder, die mij daarvan zal willen overtuigen, maar ik blijf voorloopig liever aan verblinding gelooven bij hen, die de beoefening van de wiskunde ontbeerlijk achten en die de tegenwoordig steeds meer ingang vindende stelling verkondigen, dat er, wat invloed op de intellectueele vorming betreft, geen rangverschil tusschen de wetenschappen is en dat het uitsluitend van de persoonlijkheid van den docent afhangt, van welk onderwijs de sterkste werking uitgaat.

Natuurlijk wil ik niet ontkennen, dat de persoonlijke eigenschappen van den docent soms de waarde der wiskunde zullen kunnen verminderen en die van andere vakken zullen kunnen verhoogen, maar dat neemt niet weg, dat het wiskunde-onderwijs, nu in idealen vorm gegeven gedacht, — en die onderstelling moet men bij een algemeene beschouwing als deze wel maken — toch altijd eigenschappen zal blijven bezitten, die op ander gebied niet na te volgen zijn. Ik noemde

Digitized by Google

zoo juist al tal van voorbeelden van zulke eigenschappen en wijs er thans nog op, dat de wijze, waarop het menschelijk intellect functioneert, nergens zoo duidelijk bloot gelegd wordt als in de abstracte redeneeringen der wiskunde; zij is daardoor, in vereeniging met het verwante gebied der abstracte elementaire physica, de mechanica, in staat, den leerling in de helderste gedaante verschillende fundamenteele denkvormen te laten beleven, hem met het wezen eener bewijsvoering bekend te maken, hem het verschil te laten voelen tusschen een stelling en haar omgekeerde, tusschen het noodig en het voldoende zijn van een voorwaarde, tusschen analytische en synthetische redeneering, tusschen inductie en deductie. Ze vormt daardoor een elementaire toegepaste logica en het is wel beschouwd, verwonderlijk, hoe men op de gedachte is kunnen komen, dat zij ooit bij een intellectueele opvoeding, onverschillig voor welk vak, zou kunnen worden gemist.

En wanneer we zoo eenmaal den blik hebben gericht op den invloed, dien mathematische ontwikkeling op de studie van andere vakken kan hebben, dan kunnen we als sprekend argument voor de wenschelijkheid harer algemeene en intense beoefening het groote complex van die wetenschappen aanhalen, waarvoor de mogelijkheid van grondig onderwijs staat en valt met de qualiteit van het onderwijs in wiskunde: de astronomie, de mechanica, de physica en daardoor indirect ook de chemie.

Het ligt buiten mijn onderwerp, hier een betoog te leveren voor de vormende waarde van het natuurwetenschappelijk onderwijs, maar wel behoort het tot mijn taak, er op te wijzen, hoe sterk die waarde zou dalen, wanneer een vermindering van de wiskundige ontwikkeling haar invloed bij de beoefening der natuurwetenschappen bemerkbaar zou gaan maken. Ik weet, dat deze opvatting niet algemeen gedeeld wordt, dat er onder de physici zelfs velen zijn, die de plaats van de wiskunde in het physica-onderwijs gaarne zooveel mogelijk zouden willen beperken, en die het experiment in staat achten, de rol der mathematische redeneering vrijwel geheel over te nemen. Het schijnt mij echter toe, dat de lessen der historie deze opvatting veroordeelen. Wanneer men de groote omwenteling in het natuurwetenschappelijk denken nagaat, die zich in de

Digitized by Google

tweede helft van de 16e en in de 17e eeuw voltrekt, dan valt het spoedig op, dat daarin de ontwikkeling der empirisch-inductieve methode weliswaar een belangrijke rol speelt, maar dat de groote drijvende kracht toch eigenlijk de zich ontwikkelende mathematische behandeling der physica is. De groote mannen uit die periode, GALILEI, KEPLER, HUIJGENS, NEWTON, waren voor alles mathematici, ook in hun natuuronderzoek, en wanneer men ziet, hoe hun werkzaamheid den grondslag legde voor een ontwikkeling van physica en astronomie, waarbij de chemie, die geheel op de empirisch-inductieve methode aangewezen was, enkele eeuwen ten achter bleef, dan kan men de oogen niet sluiten voor het feit, dat de wiskunde geen bijkomstig hulpmiddel, maar een essentieel element van onze natuurbeschouwing vormt. En dat legt ons de plicht op, ook het onderwijs in de elementaire physica zoo vroeg en zoo intens mogelijk met mathesis te doordringen.

En niet anders is het met de astronomie. De behandeling van deze wetenschap, zooals ze thans op de H. B. S. is voorgeschreven, een behandeling van een met de wiskunde innig verbonden vak in een stadium van wiskundige ontwikkeling der leerlingen, waarin ze van de gebruikte termen en toegepaste redeneeringen onmogelijk met diezelfde mate van exactheid rekenschap kunnen geven, die men ter zelfder tijd in de wiskundelessen wel van hen eischt, kweekt een schijnweten, dat alleen dan te verdragen is, wanneer het den leerling niet bevredigt, maar hem tot dieper doordringen aanspoort. Men kan aan dit voorbeeld zien, welke een schade in de laatste jaren reeds aan de ideëele zijde van het H. B. S. onderwijs is toegebracht. Toen vroeger ook in de vijfde klasse een uur voor Kosmographie beschikbaar was, had men niet alleen de gelegenheid, de elementaire theorie der hemelbewegingen wiskundig correct te ontwikkelen, maar iedere docent kon bovendien, naar zijn eigen smaak en aanleg, een van die vele boeiende onderwerpen, die de Sterrenkunde ook voor beginnelingen reeds bezit, eenigszins dieper behandelen. Hij kon, om slechts één voorbeeld uit vele te noemen, zijn leerlingen een denkbeeld geven van het ongeloofelijk boeiende schouwspel, dat de historische ontwikkeling der astronomie aanbiedt. Hij kon hen in kennis brengen met den werkelijken inhoud van het systeem van PTOLEMAEUS, hen wijzen op de astronomische verdiensten daar-

Digitized by Google

van en op de physische argumenten, die van Grieksch standpunt uit daarvoor pleitten ; hij kon hen daardoor bewaren voor de waanwijsheid van zoo menigen half-ontwikkelden twintigste-eeuwer, die de onbegrepen phrases over aardbeweging napraat en spottend meent te mogen glimlachen over de genieën der oudheid. Het optreden van COPPERNICUS opende dan die, uit een oogpunt van beschavingsgeschiedenis zoo hoogst belangrijke periode, waarin de Christelijke wereldbeschouwing, gesteund door de Aristotelische Physica, in verzet kwam tegen de denkbeelden der groeiende natuurwetenschap ; het GALILEI-conflict gaf gelegenheid, dien strijd in zijn meest fellen en dramatischen vorm te beleven en kon tevens de aanleiding vormen, om de oppositie tegen de nieuwe hypothese begrijpelijk te maken. Grondige behandeling van het physische en astronomische werk van GALILEI, bespreking van de merkwaardige rol, die TYCHO BRAHE, bestrijder en wegbereider van den Coppernicaanschen triomph, speelde, uiteenzetting van het werk van KEPLER met dieper indringen in de beteekenis van zijn wetten, dan oppervlakkige vermelding geven kan, konden dan volgen en men bereikte met dit alles niet slechts een ontwikkeling van astronomisch en physisch inzicht, maar men oefende tevens die verruimende werking uit, die van een historische inleiding tot ons tegenwoordig weten steeds het gevolg moet zijn. Dan ten slotte, als een kroon op het werk, de synthese van de mechanische ideeën van GALILEI en de astronomische van KEPLER in NEWTON's gravitatietheorie, onovertroffen voorbeeld van de scheppende kracht van een enkele geniale gedachte, treffende illustratie tevens van den zin, waarin de wiskundige natuurwetenschap er aanspraak op maakt, de natuurverschijnselen te verklaren, doordat ze deze van steeds ruimer standpunt uit in steeds kortere samenvattingen leert beschrijven, wat verhelderend, ver„klarend", op onze natuurbeschouwing werkt.

Zoo iets kon tot voor enkele jaren de materialistische H. B. S. aan haar leerlingen meegeven en ik heb steeds gemeend en kan ook thans deze meening nog niet als een dwaling erkennen, dat het onderwijs, door aan zulke dingen aandacht te schenken, iets bereikte, wat dan misschien geen practisch, d.w.z. op geld waardeerbaar nut had, maar wat toch misschien voor de geestelijke vorming der leerlingen niet geheel waardeloos was.

Digitized by Google

Tegenwoordig echter bestaat er geen gelegenheid meer, het onderwijs in de astronomie zoo in te richten. We moeten er ons mee troosten, dat er nu een uur meer beschikbaar is voor het onderwijs in Boekhouden in de vijfde klasse, een vak van onzen tijd, een vak, waarin men diploma's kan halen, die meer salaris geven, een vak kortom, waartegen de oude en hoogst nuttelooze astronomie niet meer kan concurreeren.

Men zal wellicht vragen, in welk verband deze quaestie eigenlijk nog staat met het onderwerp van mijn voordracht; ik zou willen antwoorden: in het denkbaar nauwste verband. Want de vervanging van de astronomie door de leer der vermogensverantwoording, ze moge dan zonder bijbedoelingen als een vereenvoudigingsmaatregel zijn voorgesteld, heeft de beteekenis van een typeerend symptoom van den geest, die tegenwoordig de leiding van ons onderwijs beheerscht.

Men heeft in de laatste jaren herhaaldelijk in ministerieele en andere redevoeringen de klacht kunnen hooren uiten, dat het onderwijs in de laatste decennia te intellectualistisch wes geweest en de verzekering dat daarin nu een verandering zou komen. Wat men eigenlijk met deze wat vage klacht bedoelde, was niet erg begrijpelijk en welk het karakter van het nieuwe onderwijs zou zijn, bleek ook niet steeds even duidelijk. Men zou echter geneigd zijn te vragen: zal het nieuwe karakter misschien inplaats van intellectueel commercieel zijn? De wijzigingen van het H. B. S. programma van de laatste jaren spreken voor deze onderstelling, de actie tegen de wiskunde en de oprichting der litterair-oeconomische, maar vooral oeconomische H. B. S. bevestigen haar.

Welnu, laten we tegen deze practijk-aanbidding, die steeds duidelijker een der kenmerkende eigenschappen van het tegenwoordige regime blijkt te zijn, protesteeren. Wij, mathematici, kunnen dat niet beter doen, dan door ons te verzetten tegen den aanslag op de wiskunde, die een directe bedreiging vormt van een der meest ideëele zijden van ons onderwijs.

Aan de zeer levendige gedachtenwisseling werd deelgenomen door de leden D. P. A. Verrijp, F. J. Vaes, E. Reinders, E. E. Mogendorff, L. S. Ornstein en J. Wolff. Bijna alle sprekers waren het in de hoofdzaak met den inleider eens. Zij werden door den inleider beantwoord.

De vergadering besloot, het algemeen bestuur te verzoeken, de rede van den heer Dijksterhuis in extenso in de Handelingen op te nemen.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR SCHEIKUNDE

BESTUUR:

F. M. JAEGER, *Voorzitter*.
H. J. BACKER, *Ondervoorzitter*.
P. KOETS, *Secretaris*.

Vergadering op 16 April te 9 uur in het Scheikundig Laboratorium, Bloemsingel 10.

Bij verhindering van den voorzitter neemt de ondervoorzitter het voorzitterschap van deze vergadering waar. Hij geeft het woord aan den heer **N. SCHOORL** (Utrecht) over **De specifieke refractie in homologe reeksen.**

Herinnerd wordt aan de eenvoudige physische beteekenis van de functie $\frac{n-1}{d}$, waarop door Spr. in 1920 (Rec. 39, 594—595) ook is gewezen.

Bij een homologe reeks, waarvan de termen de algemeene vorm hebben $R_1 - p.\,(CH_2) - R_2$
met de molecuulgewichten: $r_1, \quad 14, \quad r_2$
en de atoomgroeprefracties: $\left[\frac{n-1}{d}\right]_1, \left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2}, \left[\frac{n-1}{d}\right]_2$
wordt de moleculair-refractie als een in hoofdzaak additieve functie (n.l. met uitzondering van de laagste termen der reeks) gevonden als

$$m.\frac{n-1}{d} = \left[\frac{n-1}{d}\right] = \left[\frac{n-1}{d}\right]_1 + p\left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2} + \left[\frac{n-1}{d}\right]_2$$

en aangezien $m = r_1 + 14\,p + r_2$
wordt

$$\frac{n-1}{d} = \frac{\left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2}}{14} + \frac{\left[\frac{n-1}{d}\right]_1 + \left[\frac{n-1}{d}\right]_2 - (r_1+r_2).\frac{\left[\frac{n-1}{d}\right]_{CH_2}}{14}}{m}$$

De specifieke refractie voor termen eener homologe reeks krijgt dus de algemeene vorm:

$$C + C_1 \cdot \frac{1}{m}$$

en is dus een liniaire functie van de reciproke waarde van het molecuulgewicht.

Aangezien dezelfde redeneering moet gelden voor elke specifieke grootheid, welke additief is ten opzichte van de atoomgroepen in het molecule en door EISENLOHR (1912, 1920) is aangetoond dat dit ook, behoudens geringe constitutieve invloeden, met het product van de brekingsexponent en het molecuulgewicht het geval is en dus eveneens met m. (n — 1) zoo geldt daarvoor eveneens voor termen eener homologe reeks :

$$n - 1 = \frac{[n-1]}{14} CH_2 + \frac{[n-1]_1 + [n-1]_2 - (r_1 + r_2) \frac{[n-1]}{14} CH_2}{m}$$

en ook de functie n — 1 het lichtremmend vermogen heeft dus de algemeene vorm

$$C' + C_2 \cdot \frac{1}{m}$$

Door de experimenteel bepaalde getallenwaarden der beide functies $\frac{n-1}{d}$ en n — 1 voor de termen van verschillende homologe reeksen wordt het liniair beloop ten opzichte van $1/m$ bevestigd.

Het soortelijk gewicht d van de termen eener homologe reeks, kan in verband met het bovenstaande geen liniaire functie van $1/m$ zijn, want dit krijgt de algemeene vorm

$$d = \frac{n-1}{\frac{n-1}{d}} = \frac{C' + C_2 \cdot \frac{1}{m}}{C + C_1 \cdot \frac{1}{m}} = C'' + C_3 \cdot \frac{1}{m} + C_4 \cdot \frac{1}{m^2} + C_5 \cdot \frac{1}{m^3} + \text{enz.}$$

wat door de experimenteel bepaalde getallenwaarden in homologe reeksen eveneens wordt bevestigd.

Het spreekt van zelf dat de constanten van bovengenoemde grootheden slechts gelden voor kleurlooze stoffen in den vloeibaren toestand, voor een bepaalde lichtsoort (bijv. D) en voor een constante temperatuur, bijv. 20° of 80°. Bij verandering der temperatuur behouden de functies n — 1 en $\frac{n-1}{d}$ hun

Digitized by Google

liniair beloop ten opzichte van $^1/_m$ doch verschuift $n - 1$ aanzienlijk naar lagere waarden bij hoogere temperatuur, terwijl de d als functie van $^1/_m$ ook naar lagere waarden verschuift en daarbij ongeveer gelijkvormig blijft. De functie $\frac{n-1}{d}$ in de homologe reeks wordt zeer weinig gewijzigd door de temperatuursverandering van 20° tot 80°.

De practische toepassingen, waartoe bovenstaande beschouwingen aanleiding geven zijn de volgende:

De refractie (n) of het lichtremmend vermogen $(n - 1)$ stijgt in alle homologe reeksen met toenemend molecuulgewicht volgens een rechte ten opzichte van $^1/_m$. Het soort. gewicht stijgt in het algemeen in een homologe reeks met toenemend molecuulgewicht, behalve in de reeksen der vetzuren en der aethylesters, waar het daalt. De specifieke refractie $\frac{n-1}{d}$ stijgt in alle homologe reeksen met toenemend molecuulgewicht liniair op $^1/_m$, behalve alleen bij de paraffinen, waar zij daalt, eveneens liniair op $^1/_m$.

De curven dezer grootheden ten opzichte van $^1/_m$ eindigen bij alle homologe reeksen in dezelfde eindwaarde voor $(CH_2)_\infty$, waartoe de allerhoogste termen naderen.

Vanaf ongeveer $m = 100$ en daarboven (dus $\frac{1}{m} \times 10^4 = 100$ en kleiner) loopen de curven voor $n - 1$ en $\frac{n-1}{d}$ practisch volkomen recht, terwijl de waarde van d tot in de 3de decimaal dan voldoet aan de (benaderde) 2de graadsfunctie $C'' + C_3 . \frac{1}{m} + C_4 . \frac{1}{m^2}$.

In verband hiermede is, na vaststelling van het beloop der functies uit de waarde van $(CH_2)_\infty$ en van eenige termen der homologe reeks met m een weinig boven 100, met groote zekerheid de waarde van de genoemde grootheden vooruit te bepalen voor de termen met hooger molecuulgewicht.

Omgekeerd kan ook door vergelijking der gevonden met de berekende waarden, de zuiverheid van zulke stoffen gecontroleerd worden.

Verder leidt deze beschouwing tot een snellere en zekerder

Digitized by Google

wijze van afleiding der atoomgroepwaarden van n — 1 en $\frac{n-1}{d}$ uit de empirisch gevonden factoren van de liniaire functies in homologe reeksen.

Na den spreker dank gebracht te hebben, neemt de heer **H. J. BACKER** (Groningen) zelf het woord voor zijn voordracht over **Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische verbindingen.**

Slechts weinige optisch actieve verbindingen van eenvoudige samenstelling zijn bekend.

Vergeefsche pogingen om sommige eenvoudige stoffen met een asymmetrisch koolstofatoom te splitsen in de antipoden hebben zelfs twijfel gewekt omtrent de algemeenheid van VAN 'T HOFF's theorie, welke twijfel POPE en READ heeft gebracht tot hun onderzoek over de splitsing van het chloorjoodmethaansulfozuur (J. chem. Soc. **93**, 794 (1908); **105**, 811 (1914).

Hun resultaten gaven FRANCHIMONT aanleiding het vroeger door hem bereide α-sulfopropionzuur in onderzoek te nemen.

De beide antipoden werden verkregen, maar zij bleken minder bestendig te zijn dan de niet racemiseerbare componenten van chloorjoodmethaansulfozuur.

Tevens werd een merkwaardig verschil waargenomen bij het optisch gedrag van het sulfopropionzuur en zijn zouten. Het onderzoek van J. H. DE BOER over α-sulfoboterzuur (diss. Groningen 1923) gaf hiervan een bevredigende verklaring, die onlangs door een studie van A. BLOEMEN over het β-sulfoboterzuur (diss. Groningen 1925) nog nader werd bevestigd.

Een verbinding, die reeds meermalen weerstand had geboden aan splitsingspogingen, was het chloorsulfoazijnzuur (POPE en READ, l.c.).

Van de drie onderstaande sulfozuren waren de eerste twee in de antipoden gescheiden. Waarom gelukte de splitsing niet bij het derde ?

(I) $SO_3H.\ CHCl\ J$ Chloorjoodmethaansulfozuur
(II) $SO_3H.\ CH(CH_3).\ CO_2H$ α-Sulfopropionzuur.
(III) $SO_3H.\ CHCl\ .\ CO_2H$ Chloorsulfoazijnzuur.

Bedenkt men, dat de componenten van (I) zeer stabiel zijn,

Digitized by Google

die van (II) echter door verhitting met alkalien worden geracemiseerd, dan is het niet onwaarschijnlijk dat de mislukking der splitsing van (III) te wijten is aan de onbestendigheid zijner optische componenten.

W. G. Burgers en spreker hebben hierom gezocht naar een methode, die het racemisatiegevaar zooveel mogelijk beperkte. De alkaloidezouten van het chloorsulfoazijnzuur werden nu bereid door dubbele omzetting en kristallisatie in de koude (J. chem. Soc. **127**, 233 (1925).

Ontleding van een aldus verkregen strychninezout met baryt gaf een inactief product.

Toen echter de ontleding voorzichtig werd uitgevoerd met ammoniak bij 0°, werd een actief zout verkregen.

De optische zuivering van het strychninezout geschiedde niet door kristallisatie uit warm water, maar op analoge wijze als de bereiding door „koude kristallisatie".

De moleculaire draaiingen zijn slechts klein; het feit, dat de gevonden waarden voor beide componenten gelijk zijn, pleit echter voor de zuiverheid.

Aangezien dit zuur, evenals sulfopropionzuur en homologen, een groot optisch verschil toont met zijn neutrale zouten, werd ter vergelijking een analoge verbinding bereid, n.l. het broomsulfoazijnzuur.

H. W. Mook en spreker verkregen weder door koude kristallisatie van alkaloidezouten de beide componenten en het bleek, dat ook hier de neutrale zouten slechts de halve rotatie van de zuren toonen (Versl. K. Akad. **34**, 87 (1925). Tevens gelukte het een actief baryumzout te verkrijgen.

De moleculaire draaiingen bedragen voor natriumlicht:
Chloorsulfoazijnzuur 39°; neutrale zouten 20°.
Broomsulfoazijnzuur 31°; neutrale zouten 16°.

Beide zuren zijn uiterst gevoelig voor racemiseerende invloeden.

Thans wordt gezocht naar analoge verbindingen van grootere stabiliteit, in de hoop dat langs dezen weg een inzicht zal worden verkregen in een der fundamenteele problemen van de structuurchemie, de racemisatie.

Digitized by Google

De heer **A. H. W. ATEN** (Amsterdam) krijgt nu het woord over **De toestand van electrolyten in oplossing.**

Een positief ion oefent in waterige oplossing een aantrekkende kracht uit op de negatieve pool van de watermoleculen. De krachtlijnen, die van het pos. ion uitgaan, loopen naar de neg. pool (OH^- ion) van het watermolecuul; van de pos. pool (H^+ion) loopen weer krachtlijnen naar volgende moleculen. Door een ion worden dus een groot aantal watermoleculen „gebonden". Men kan dit hydratatie noemen. Een ion vormt echter geen hydraat in bepaalde stoechiometrische verhouding. Dit komt wel voor in den vasten toestand, omdat voor den regelmatigen opbouw van een kristal een bepaalde verhouding tusschen ionen en watermoleculen noodig is. Het aantal watermoleculen in den vasten toestand is noodzakelijk klein. Bij een groot aantal watermoleculen zou de band tusschen de moleculen onderling te zwak zijn.

Bij kleine veldsterkte van het ion uit de aantrekking zich slechts in het meenemen van watermoleculen bij electrolyse, en vergroote wrijving van de ionen.

Bij grootere veldsterkte wordt het OH^- ion sterker aangetrokken, H^+ afgestooten. Er vindt hydrolyse plaats $M^{2+}+ 2\,H_2O \rightleftarrows M(OH)_2+2^+H$. Bij nog grootere veldsterkte wordt ook op het H^+ion van de OH groep een afstootende werking uitgeoefend: $M^{3+} + 3\,H_2O \rightleftarrows M(OH)_3 + 3H^+ M(OH)_3 \rightarrow H_2 M^-O_3+H^+$. Het hydroxyde bezit zure eigenschappen.

Is de veldsterkte zeer groot, dan wordt aan de watermoleculen direct O^- onttrokken, $M^{4+}+2\,H_2O \rightleftarrows MO_2 + 4\,H^+$ of $M^{5+}+ 3\,H_2O \rightleftarrows MO_3^- + 6\,H^+$. Er ontstaat een zuuranhydried of een zuur ion.

Deze beschouwing zijn door KOSSEL en FAJANS gegeven ter verklaring van een aantal eigenschappen der elementen, aan de hand van het periodiek systeem wordt dit toegelicht. Bij negatieve ionen is de hydrolyse sterker dan bij positieve. Men moet dit toeschrijven aan een assymmetrische structuur van het watermolecuul. Een pos. chloorion oefent een veel sterkere aantrekking uit op een watermolecuul dan een pos. natrium ion. Dit moet het gevolg zijn van een grootere veldsterkte, vermoedelijk doordat de zes electronen, die de buitenste electronen-ring vormen bij Cl^+, de centrale lading minder volkomen afschermen dan de 8 electronen bij Na^+. Op dezelfde

Digitized by Google

wijze kan het verschil in sterkte tusschen kiezelzuur en zwaveligzuur verklaard worden. Ook de zwak basische eigenschappen van $Zn(OH)_2$. $Cd(OH)_2$ in vergelijking met $Ca(OH)_2$ en $Sr(OH)_2$, en van OH in vergelijking met KOH zijn op deze wijze verklaarbaar.

De voorzitter dankt den spreker en geeft nu het woord aan den heer **J. LIFSCHITZ** (Groningen) over **Bijdrage tot de photochemie der triphenylmethaanverbindingen.**

Nagenoeg alle derivaten van het triphenylmethaan, en de „chinoide" en de benzoide, zijn aan photochemische veranderingen onderhevig. De tot nu toe bekende photoreacties van beide stoffenklassen kan men onder vier hoofdschema's samenvatten.

a. Chinoide derivaten, vooral kleurstoffen. Bij deze is al lang bekend 1.) de langzaam afloopende, meestal irreversibele reactie, die meest op een photo-oxydatie soms ook wel -reductie neerkomt en aanleiding geeft tot het verkleuren, verbleeken of de ontleding dier kleurstoffen. Volkomen opgehelderd is de natuur dezer reactie nog niet. Evenmin is dit bij de 2. reactie het geval, die het phenomeen van BEQUEREL veroorzaakt. Men weet alleen, dat deze „BEQUEREL-reactie" vlug afloopend, chemisch reversibel en misschien de primaire reactie ook voor de eerstgenoemde reeks van reacties is. Om deze reacties verder op te helderen moest men vooral de photochemie der benzoide, kleurlooze en electrolytisch niet gedissocieerde triphenylmethaanderivaten nagaan.

b. Ook bij deze laatste bestaan twee seriën van photoreacties. 1., de langzame en irreversibele photo-oxydatie van leukobasen tot carbinolen, die zich verder tot kleurstofbasen onder den invloed van straling omleggen. Deze opeenvolging van reacties is door GROS globaal eenigszins onderzocht, maar de zeker belangrijke invloed der golflengte van het licht is bijvoorbeeld nog onbekend. 2., Een chemisch volkomen reversibele, relatief vlug afloopende en zeer eenvoudige reeks van photoreacties, die algemeen, naar spreker gebleken is, door de vergelijking kan uitgedrukt worden:

$$Ar_3\,C.X \underset{\text{Donker}}{\overset{\text{Licht}}{\rightleftarrows}} \underbrace{Ar_3\,C^+ + X'}$$

Kleurloos, niet-electrolyt electrolyt, min of meer gekleurd.

Digitized by Google

Hierbij is Ar een eenvoudig of gesubstitueerd benzolkern, X kan CN, OH, SO_3H, Cl. enz. zijn.

Eenige jaren geleden toonde spr. deze reactie bij di- en triamidotriphenylmethaanderivaten aan, de primair gevormde Ar_3C^+ leggen zich tot kleurstof-ionen der rosaniline- en malachietgroenserie om. Hetzelfde heeft hij nu kunnen aantoonen bij benzaurine- en phenolphtaleine derivaten, dus oxytriphenylmethanen, waarbij X = OH of CN is. Tenslotte bleek ook het overigens buitengewoon stabiele triphenylacetonitril door het licht in cyaan- en triphenylcarboniumion te worden gesplitst.

Ook de door SCHLENK en HERZENSTEIN gevonden reactie:

$$(C_6H_5-C_6H_4)_2\,CH\,C_6H_5+(C_6H_5-C_6H_4)_2\,CCl\,C_6H_5 \underset{\text{Donker}}{\overset{\text{Licht}}{\rightleftarrows}} HCl+$$

$$2\,(C_6H_5\,C_6H_4)_2\,\acute{C}\,C_6H_5$$

behoort klaarblijkelijk tot deze groep. De photolyse van triphenylazijnzuur (JAEGER en BERGER) tot triphenylcarbinol en -methaan moet misschien geformuleerd worden:

$$(C_6H_5)_3.\,C{\cdot}COOH \xrightarrow{\text{Licht}} (C_6H_5)_3\,C^+ + COOH';$$
$$(C_6H_5)_3\,C^+ + COOH' + H' + OH' \longrightarrow (C_6H_5)_3\,C{\cdot}OH + H_2O + CO$$
$$(C_6H_5)_3\,C^+ + HOOC' \longrightarrow (C_6H_5)_3\,CH + CO_2.$$

Misschien is zelfs bij de reacties, door GROS bestudeerd, een soortgelijk mechanisme te veronderstellen.

Men kan gemakkelijk verdere triphenylmethaanderivaten opgeven, waarvan het onderzoek wel de moeite waard zou zijn, maar nu al staat algemeen vast: *Onder den invloed der straling wordt de vierde koolstof-valentie van het triphenylmethaan ionogeen* Deze neiging tot ionisatie, *niet* een zwakte van deze valentie, is de oorzaak van het optreden van vrije radicalen Ar_3C.

Tevens is een isomerie, welker existentie reeds HANTZSCH heeft verondersteld, direct bewezen. Er bestaat een „polariteitsisomerie", gekenmerkt door dit verschil der isomeren, dat een bepaalde binding in het eene homöopolair, in het andere heteropolair is. Maar het is m.i. niet mogelijk op grond van deze isomerie de halochromie-verschijnselen te verklaren. Tenslotte blijkt, dat het primaire photochemische effect, in tegenstelling met WEIGERT e.a., wel degelijk in een verplaatsing van een electron binnen het absorbeerende molekuul kan

Digitized by Google

bestaan. Immers onze reacties komen in 't geheel alleen hierop neer. Een eenvoudiger primair photo-effect is niet te bedenken. Het primaire photochemische effect moet dus absoluut niet altijd een ionisatie van het absorbeerende molekuul zijn, hetgeen photochemisch van belang is.

De voorzitter dankt den spreker.

Nu krijgt de heer **H. J. C. TENDELOO** (Utrecht) het woord over **De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen.**

Uit een aantal onderzoekingen over den invloed van neutrale zouten op de viscositeit van emulsoide solen is gebleken, dat de viscositeit zeer sterk verlaagd wordt door toevoeging der zouten in zeer geringe concentratie. Een agar en een zetmeel sol b.v. hebben negatief geladen deeltjes; voegt men hieraan electrolyten toe tot vijf milli-aequivalenten, dan blijken de kat-ionen den grootsten invloed uit te oefenen, en wel zoo, dat naarmate het ion hooger-waardig is, het in aequivalente concentratie ook sterker werkt.

Dit gedrag laat zich goed begrijpen met een door von Smolukowsxi gegeven formule, waaruit blijkt, dat, wanneer door een toegevoegde electrolyt de lading der deeltjes daalt, de viscositeit moet afnemen; tevens wordt de electrische weerstand geringer, waardoor de viscositeit nog meer afneemt. Stijgt de lading, dan wordt de viscositeit grooter, terwijl bij omlading de viscositeit door een minimum gaat.

Deze zelfde beschouwingen gaan ook voor gelatine door; ladingsverhooging en omlading zijn bij gelatine, dat zich als een amphotere stof gedraagt, gemakkelijker dan bij de andere genoemde solen te raliseeren.

Brengt men gelatine door toevoeging van base of zuur op verschillende P_H dan moet er in de viscositeit een minimum optreden en wel daar waar de gelatine van de positief geladen toestand (door zuur) in de negatieve (door base) overgaat. Dit punt staat bekend als het isoelectrische punt en werd door Loeb op $P_H = 4.7$ bepaald.

Heeft men gelatine door toevoeging van zuur op $P_H = 3.74$ gebracht, haar dus een positieve lading gegeven, dan zullen anionen, zonder de P_H te veranderen, de viscositeit doen dalen. Indien de positieve lading slechts gering is, dan zal een toegevoegd zout bewerken, dat de viscositeit door een

Digitized by Google

minimum gaat. Waar de viscositeit een minimum is, keert het teeken der lading om, en is de gelatine isoelectrisch.

Met de methode door LOEB aangegeven werd een groote voorraad gelatine gemaakt, waarvan de $P_H = 4.65 \pm 0.05$ was; aan $\frac{1}{2}$ % oplossing dezer gelatine werden verschillende hoeveelheden $Co(NH_3)_6Cl_3$ (driewaardig kation) en K_3FeCy_6 (driewaardig anion) toegevoegd. Het kation verhoogde de viscositeit, het anion deed haar door een minimum gaan. Dezelfde metingen werden gedaan nadat de oplossing met zoutzuur gebracht was op een $P_H = 4.4$, en het bleek, dat met het anion hetzelfde minimum bereikt werd. In dit minimum, dat bij verschillende P_H werd bereikt, is de gelatine dus isoëlectrisch. Een proef met negatief geladen gelatine bevestigde deze zienswijze nader.

Het isoelectrische punt is derhalve niet door een bepaalde P_H gekarakteriseerd; binnen zekere grenzen kan men gelatine bij verschillende P_H isoelectrisch maken, met anionen negatief en met kationen positief opladen. De aanwezige electrolyt oefent hierbij een zeer belangrijke invloed uit.

Volkomen hiermede in overeenstemming is het feit, dat men voor het isoelectrische punt van eiwitten verschillende, onderling zeer afwijkende waarden vermeld vindt. Het wordt zoowel door de waterstofionen als door de totaal electrolyt concentratie bepaald.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht geeft hij het woord aan den heer **G. C. HERINGA** (Utrecht) voor zijn mededeeling: **Draadsolen in de levende Natuur,** mede namens Mej. **H. A. LOHR.**

Buitengewoon veelvuldig komen in de meest verschillende dierlijke weefsels, zoowel binnen als buiten het protoplasma der cellen draadvormige elementen voor (fibrillen; collagene-, neuro-, spierfibrillen). Een dezer soorten, de collagene fibrillen van het bindweefsel, moederstof der gelatine, bestudeerend, zijn wij tot de conclusie gekomen, dat hun ontstaan en verder gedrag zoovele punten van overeenstemming vertoonen met de verschijnselen van de z.g. „draadsolen", dat het ons gewettigd voorkomt beide groepen van verschijnselen als nauw verwant te beschouwen, d.w.z. de fibrilvorming te zien niet als een levensfunctie der cellen maar als een automatisch afloopend uitvlokkingsproces, waarbij de typische vereeniging

Digitized by Google

der deeltjes aan moleculaire krachten moet worden toegeschreven.

Evenals de fibrillen bij zeep en bloed (HEKMA) ontstaat ook de collagene stof als draadjes, die eerst ultramicroskopisch fijn, geleidelijk tot dubbel gecontoureerde dingen groeien. Soms zijn zij tot groote verwarde kluwens samen gebald. Zoo schijnt op het eerste gezicht, afgezien van een dichtere opeenhooping om de cellen (e.v. onmiddelijk op de celoppervlakte), alleen het toeval op de orientatie der draden van invloed geweest te zijn. Bij nadere beschouwing blijken intusschen de fibrillen, een, bij toenemende ouderdom steeds duidelijker wordende neiging tot evenwijdige orientatie te bezitten, zoodat ten slotte in volwassen toestand de celtusschenruimten (b.v. in de huid) door een dicht ineengestrengelde massa van evenwijdige fibrillen volkomen zijn gevuld.

Deze bundelsgewijs parallelle orienteering nu is door SZEGVARI ook voor draadsolen als karakteristiek beschreven en bestudeerd met de door hem geconstrueerde *azimuthblende,* waarmee door eenzijdige belichting bij donkerveld, anders onontwarbare draadmassa's in groepen van gelijkgerichte konden worden ontleed.

Zeker is wel, dat zoowel bij SZEGVARI's als bij ons object deze gelijkrichting tot stand komt doordat (in vloeibaar milieu) de draden een richtende invloed op elkaar uitoefenen.

Wat de natuur der kollagene vezels betreft, kennen we door de röntgenogrammen van HERZOG hun kristallijne natuur en weten we door AMBRONNS onderzoekingen, dat overeenkomstig NÄGELI's hypothese de draden uit polaire evenwijdig georienteerde micellen zijn opgebouwd.

Houden we nu verder rekening met het feit dat met die kristallijne bouw een relatief groote vormveranderlijkheid gepaard gaat, dan ligt het voor de hand, de gedachte te laten gaan in de richting van LEHMAN's „vloeibare kristallen". En deze gedachte krijgt vaster grond, door de waarneming, dat naast collagene fibrillen ook collagene *vliezen* voorkomen, wat immers duidelijk bewijst dat onafhankelijk van de uitwendigen vorm, alleen de orientatie der deeltjes voor onze vormingen karakteristiek is. Deze vliezen, die behoudens enkele lijnen in lichtveld homogeen schijnen, vertoonen met de azimuthblende een dichte laagsgewijs gekruiste streping. Men zou

Digitized by Google

nu uit deze streping, zooals men dat pleegt te doen kunnen afleiden dat een groot aantal van elkaar onafhankelijke fibrillen door eenig tusschen liggende „kilstof" tot één geheel zijn samengebonden, welk geheel dan hier vliesvormig, in andere gevallen bundelvormig is.

Intusschen, als men bedenkt hoe oorspronkelijk nauw zichtbare draadjes tot dubbel gecontoureerde groeien, en dan eerst secundair, onder verdere breedtetoename, in de oorspronkelijk optisch lege dingen de lengtestreping optreedt, dan ligt het voor de hand deze laatste niet als beeld van geisoleerde fibrillen te beschouwen, maar daarin alleen het optisch aequivalent te zien van inhomogeniteit in één samenhangend „vloeibaar kristallijn" (beter mesormorph) complex.

Een röntgenogram door Dr. Kolkmeyer voor ons van een pees genomen, gaf een aanduiding van een lineair tralie, een uitkomst die met de zoo juist geschetste opvatting in overeenstemming zou zijn. Wij hopen dan ook zoo spoedig mogelijk met nieuwe röntgenfoto's ons onderzoek voort te zetten.

Nadat de voorzitter den spreker heeft dank gezegd, deelt hij mede, dat de volgende spreker **J. R. KATZ** (Kopenhagen) wegens ziekte niet kan verschijnen. De heer Kramers leest nu de mededeeling van den heer Katz voor over **Physisch-chemische onderzoekingen over caoutchouc en zijn uitrekbaarheid.**

Het is bekend dat onderzoekingen met behulp van monochromatische röntgenstralen veel licht kunnen verspreiden over de constitutie van verschillende stoffen. Voert men zulk een proef uit met een draadje goed gereinigde, tevoren verwarmde, natuurlijke caoutchouc in ongerekten toestand, dan vertoont de photographische plaat een zgn. „amorphen ring", zooals men die bij vloeistoffen en glas aantreft. Onderzoekt men daarentegen den caoutchoucdraad in verschillende stadiën van uitrekking, dan beginnen er vanaf 100 % uitrekking scherpe interferentievlekken op te treden, een diagram vormende van geheel denzelfden aard zooals men ze bij vezelstoffen aantreft (vezeldiagram). Bij sterke uitrekking (6 à 7 maal de oorspronkelijke lengte) is het patroon der scherpe interferentievlekken zeer intensief geworden, al is ook de amorphe ring nog steeds aanwezig. Deze proeven bewijzen dat in gerekte caoutchouc een gedeelte der substantie zich in „kristallijnen" toestand bevindt, en wel zoo dat één der kristallografische assen

Digitized by Google

der talrijke kristalletjes evenwijdig is aan de richting der uitrekking, een toestand die analoog is met de constitutie van een vezelstof. Het verschijnsel treedt op zoowel bij niet als bij wel gevulcaniseerde caoutchouc, en is niet aan eventueele verontreinigingen toe te schrijven. De vraag of de kristallen reeds vóór de rekking aanwezig waren, en door de rekking slechts georiënteerd werden, is op grondslag van een groot aantal waarnemingen hoogstwaarschijnlijk ontkennend te beantwoorden; de uitrekking zelve is de oorzaak van het ontstaan der kristallen geweest. Bij ontspanning gaat de kristallijne constitutie weer geheel of bijkans geheel verloren. Bij niet-behandelde, ruwe plantage-caoutchouc is een kristalstructuur der substantie vaak reeds in ongerekten toestand aanwezig, maar de enkele kristallen zijn dan willekeurig georiënteerd, wat in de Röntgendiagrammen in het optreden van DEBYE-SCHERRER ringen in plaats van een vezeldiagram tot uiting komt.

Het besproken nieuwe verschijnsel vertoont, bij nader analyse een nauw en interessant verband met de resultaten over de uitrekbaarheid en warmteontwikkeling bij uitrekking van caoutchouc, die meer dan 60 jaar geleden door JOULE gevonden werden. Aan de hand van een tabel wordt dit nader geillustreerd. Terwijl in 't begin van de uitrekking caoutchouc, net als andere stoffen, een afkoeling ondergaat, treedt er bij uitrekkingen die grooter zijn dan een 100 % een aanmerkelijke warmteontwikkeling op. Het ligt voor de hand dit toe te schrijven aan het feit, dat zich bij de vorming der kristallen warmte ontwikkelt, zooals dat ook bij gewone kristallisaties plaats grijpt. Dit klopt ook goed met het feit dat de kristalinterferenties zich pas beginnen te vertoonen als de uitrekking van het caoutchouc de genoemde grens overschreden heeft.

Kort gewag wordt gemaakt van het belang dat de onderzoekingsmethode met behulp van Röntgenstralen voor technische problemen van het caoutchouc oplevert.

De voorzitter dankt den heer KRAMER en geeft het woord aan den heer **J. P. WIBAUT** (Amsterdam) over **Onderzoekingen over de additie van water en van halogeenwaterstof aan aethyleen en propyleen.**

IPATIEW en SABATIER en SENDERENS hebben gevonden dat aethylalkohol en eenige zijner homologen bij 300°—400° en

Digitized by Google

in tegenwoordigheid van bepaalde contact-stoffen als aluminiumsulfaat, aluminiumoxyde e.a. zich splitsen in olefine en water. Ten einde na te gaan of de omgekeerde reactie realiseerbaar is werd aethyleen met waterdamp bij 350° over aluminiumhydroxyde of aluminiumsulfaat geleid. Onder deze omstandigheden ontstond geen aethyl-alkohol, doch geringe hoeveelheden aceetaldehyde. Uit propyleen en water werd onder dezelfde omstandigheden een weinig aceton gevormd.

Daarop werd de hydratatie door verdunde zuren nagegaan. Aethyleen en propyleen werden door zwavelzuur van 65 % geleid bij 150—160°. Het gasvormige reactieprodukt bevatte kleine hoeveelheden aethyl- resp. isopropylalkohol.

De additie van zoutzuur aan aethyleen gelukt niet als men deze stoffen tesamen langdurig verhit. Leidt men zoutzuurgas en aethyleen over bismuth-chloride bij 100°, dan vindt een tamelijk snelle vorming van chlooraethyl plaats. Het bismuth trichloride is voor deze reactie een specifieke katalysator, in tegenwoordigheid van stoffen als asbest, houtskool e.d. vindt geen additie plaats. Ook voor de additie van zoutzuurgas aan propyleen, resp. de additie van broomwaterstofgas aan aethyleen en propyleen zijn de chloriden, resp. de bromiden van bismuth en antimoon goede katalysatoren.

De onderzoekingen werden verricht met medewerking van de heeren J. J. Diekmann en H. J. Rutgers.

Nadat de spreker den dank van den voorzitter in ontvangst heeft genomen, spreekt de heer **S. I. VLES** (Delft) over **De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten.**

De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten behoort tot de meest bekende voorbeelden van „autoxydatie” of „zuurstofactivatie”. Ter verklaring van het verschijnsel, dat bij de oxydatie van sulfiet tot sulfaat door zuurstof een zekere hoeveelheid arseniet kan worden mede-geoxydeerd, onder omstandigheden waarbij het arseniet alléén daartoe geen neiging vertoont, zijn reeds vele hypothesen opgesteld. Bekend zijn de opvattingen van Jorissen, Engler, Trauber, Haber, Moureu, e.a. Het experimenteel materiaal dat de grondslag van deze hypothesen vormt is echter buitengewoon onvolledig. Ook de kennis van de afzonderlijke oxydaties van arsenieten en sulfieten bleek niet voldoende te zijn om de mogelijkheden,

Digitized by Google

die bij een zoo ingewikkelde reactie kunnen optreden, te kunnen overzien. Daarom hebben W. REINDERS en S. I. VLES het mechanisme dier oxydates nader onder zocht. (Rec. Trav. Chim. 1925, p. 1, 29, 249). Daarbij bleek:

1°. dat voor beide reacties katalysatoren noodzakelijk waren; voor arsenieten Cu verbindingen of actieve kool, voor sulfieten verbindingen van Cu, Fe, Ni, of Co.

2°. dat de $H^{\cdot}$ concentratie van overwegenden invloed is; deze concentratie bepaalt de toestand waarin de katalysatoren zich bevinden (ionen, hydroxyden of complexen) en tevens welke ionen of moleculen der te oxydeeren stof aanwezig zijn.

3°. dat de zuurstofdruk van onbeteekenende invloed is op de reactiesnelheid, zoodat er sprake van eenige volgreacties moet zijn.

Bij onderzoekingen, die nog niet geheel zijn voltooid, bleek reeds dat voor de geoppelde reactie eveneens katalysatoren noodzakelijk zijn. Voornamelijk Fe en Cu zouten komen hiervoor in aanmerking terwijl Ni of Co verbindingen geen effect hebben. Ook de invloed van de pH, op de reactiesnelheid zoowel als op de hoeveelheid arseniet die door een bepaalde hoeveelheid sulfiet kan worden medegeoxydeerd, is wederom overwegend, terwijl de zuurstofdruk zonder merkbare verandering van den loop der reactie kan worden gevarieerd.

Met deze feiten is bij geen der bestaande hypothesen rekening gehouden, zoodat deze zonder meer niet kunnen worden aanvaard. De meeste gepubliceerde onderzoekingen laten in het midden welke katalysator(en) aanwezig waren en bij welke pH de reactie onderzocht is zoodat ze moeilijk te rangschikken zijn. Uit de tot nog toe verkregen resultaten blijkt echter dat het mechanisme van deze gekoppelde reactie geheel te verklaren zal zijn uit de bekende reacties van de afzonderlijke stoffen met den katalysator en zoodoende wellicht geheel los van andere autoxydaties beschouwd moet worden.

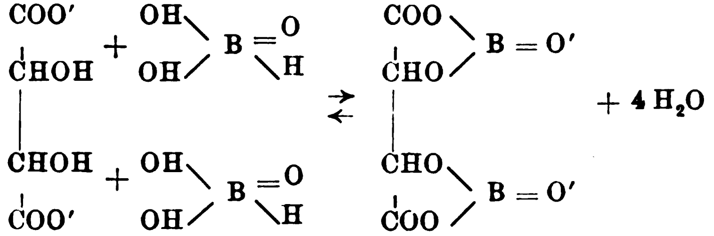
De spreker ontvangt den dank van den voorzitter. Deze geeft ten slotte het woord aan den heer **I. M. KOLTHOFF** voor zijn mededeeling over **De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten en oxyzuren.**

De zure functie van boorzuur, welke reeds zeer klein is, wordt door de toevoeging van seignettezout nog sterk ver-

Digitized by Google

minderd. In eerste instantie zou men het omgekeerde verwachten, daar seignettezout nog een polyvalente alkoholgroep bevat en de laatste zooals bekend is, het zuur karakter van boorzuur verhoogt. In overeenstemming hiermee verhoogt de diaethylester van wijnsteenzuur het zure karakter van boorzuur merkbaar.

Om uit te maken, op welke wijze boorzuur met seignettezout reageert, werd de oplosbaarheid van het zuur in water en in kalium-natriumtartraatoplossingen van verschillende concentraties bepaald. Terwijl gewone neutrale zouten als natriumchloride en dergelijken weinig invloed op de oplosbaarheid van het boorzuur hebben, worden per 1 molecuul seignettezout 2 molen boorzuur meer opgelost. We kunnen dit niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de reactie a.v. plaats heeft:



Het boorzuur wordt in het complexe anion opgenomen, en de reactie van het Seignettezout zal door de toevoeging van boorzuur weinig veranderen. In overeenstemming met het gedrag van tartraat vond ik, dat in alle zouten, waarin de $\begin{matrix} R - COO'' \\ | \\ CHOH \end{matrix}$ aanwezig is, met 1 molecuul boorzuur een verbinding wordt gevormd van het bovengenoemde type. Dergelijke zouten zijn wel in de literatuur beschreven; de bereidingswijze geeft echter in het geheel geen waarborg dat ze werkelijk bestaan. Ik vond het daarom gewenscht, om op een andere manier aan te toonen, dat in oplossing werkelijk complexe anionen voorkomen van het type zooals genoemd is. Ik heb daarom van de boorzuur-tartraat en boorzuur-salicylaatverbinding de complexconstante bepaald.

Wanneer T'' het tartraation voorstelt en B het boorzuur dan heeft de complexvorming aldus plaats:

$$T'' + 2\,B \rightleftarrows TB_2''$$

Digitized by Google

Met salicylaat S′ daarentegen a.v.:

$$S' + B \rightleftarrows SB'$$

De complexconstanten zijn dan:

$$\frac{[T''] [B]^2}{[TB_2'']} = K_{TB_2''}$$

$$\text{resp. } \frac{[S'] [B]}{[SB']} = K_{SB'}$$

Uit de oplosbaarheid van zilvertartraat resp. kopertartraat in boorzuuroplossingen vond ik nu een constante waarde voor $K_{TB_2''}$ van 1.9×10^{-3} bij 18°.

Op analoge wijze werd uit de oplosbaarheid van zilversalicylaat in boorzuur voor $K_{SB'}$ gevonden 4.6×10^{-2} (18°).

Uit de constante waarde der complexconstante blijkt wel, dat de vorming van het complex volgens het aangegeven schema plaats vindt.

Verder kunnen we in het algemeen afleiden, dat de stabiliteit van een complex boorzuuranion veel grooter is dan van het correspondeerende vrije zuur. Het verdient aanbeveling, om hiermee bij onderzoekingen rekening te houden.

Het gevondene is ook van analytisch-chemisch belang. De storende werking van boorzuur bij de praecipitatie van anionen van organische oxyzuren wordt door de complexvorming verklaard.

Nadat tot voorzitter der onderafdeeling van het 21e congres benoemd is de heer A. H. W. ATEN (Amsterdam) sluit de voorzitter de vergadering

---

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

W. VAN DER WOUDE, *Voorzitter*.
J. WOLFF, *Ondervoorzitter*.
D. S. HEIKSMA, *Secretaris*.

Vergadering op Donderdag 16 April des ochtends te 9 uur in het Sterrekundig Laboratorium-Kapteyn, Academieplein.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **H. J. E. BETH** (Deventer) voor zijn voordracht **Over stabilisatie door gyroscopische krachten.**

Analytisch kan worden aangetoond [1]), dat instabiel evenwicht van een mechanisme met een willekeurig aantal graden van vrijheid steeds kan worden gestabiliseerd, mits het aantal instabiliteiten even is. Van deze stabilisatie kan een eenvoudige meetkundige interpretatie worden gegeven, inzonderheid voor het geval van 3 vrijheidsgraden, dus 2 instabiliteiten.

De karakteristieke vergelijking, die de frequenties bepaalt, is te schrijven

$$m^6 + (\Sigma a_{11} + \Sigma g_{23}^2)\, m^4 + (\Sigma a_{22}\, a_{33} + \Sigma a_{11}\, g_{23}^2)\, m^2 + a_{11}\, a_{22}\, a_{33} = o,$$

waarin $\sqrt{a_{11}}$, $\sqrt{a_{22}}$ en $\sqrt{a_{33}}$ de wortels zijn der karakteristieke vergelijking voor het irrotationaal evenwicht, g_{12}, g_{13} en g_{23} de z.g. gyroscopische coefficienten. We kunnen haar de gedaante geven

$$u^3 + X u^2 + Yu + 1 = 0\,;$$

en deze vergelijkingen voor verschillende waarden van X en Y afbeelden op de punten van het platte vlak. Het gebied der stabiele evenwichten omvat de punten, uit welke men 3 raaklijnen met positieve helling kan trekken aan de discriminantkromme.

---

1) Phil. Mag. February 1925.

Digitized by Google

$$x^2 y^2 - 4x^3 - 4y^3 + 18xy - 27 = 0.$$

Uit de afbeelding is af te leiden, dat stabiel irrotationaal evenwicht niet kan worden verstoord, en dat instabiel irrotationaal evenwicht steeds te stabiliseeren is. Stelt men de beweging van het mechanisme voor door een beeldpunt, dan kan de gyroscopische kracht evenwijdig blijven met een willekeurig vlak, dat met den kegel

$$\frac{x^2}{a_{11}} + \frac{y^2}{a_{22}} + \frac{z^2}{a_{33}} = o$$

een elliptische doorsnede heeft.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **G. SCHAAKE** (Amsterdam) over **De meetkunde der puntenparen van het platte vlak.**

De beide stralenbundels, die de punten P_1 en P_2 van een vlak α tot toppen hebben, vormen een ontaarde klassekegelsnede. Van deze kegelsnede zij de vergelijking in lijncoördinaten:

$$\sum_{i,k} p_{ik}\, \xi_i\, \xi_k = o.$$

De zes grootheden p_{ik}, die aan de betrekking:

$$\begin{vmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{vmatrix} = o$$

moeten voldoen, kunnen beschouwd worden als de homogene coördinaten van het puntenpaar (P_1, P_2).

Wanneer deze zes getallen opgevat worden als de homogene coördinaten van een punt in een R_5, dan worden de puntenparen van α dus afgebeeld op de punten van een kubische variëteit V_4 in deze R_5.

De meetkunde der puntenparen van het platte vlak is aequivalent met die der punten eener kubische variëteit in een R_5.

De doorsnede van een in de aangenomen R_5 gelegen R_4 met V_4 is de afbeelding van het stelsel der puntenparen, die voor een kegelsnede van α toegevoegd zijn. Deze doorsnede, een kubische variëteit V_3 van de R_4, heeft een rationale biquadratische dubbelkromme k^4.

Projecteeren we elk punt Q van V_3 uit een punt van k^4 op een in genoemde R_4 liggende R_3 en voegen we de projectie aan het bij Q behoorende puntenpaar (P_1, P_2) toe, dan hebben

Digitized by Google

we een afbeelding verkregen van de voor een kegelsnede van α toegevoegde puntenparen op de punten der ruimte.

Een voortbrengingswijze dezer afbeelding, waarbij niet van meerdimensionale meetkunde gebruik gemaakt wordt, vindt men in de *Verslagen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam*, dl. XXXIV, p. 49.

Na den spreker den dank der vergadering gebracht te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer **H. D. KLOOSTERMAN** (den Haag) over **Een stelling, betreffende de singuliere punten van zekere machtreeksen op den convergentiecirkel.**

Door P. FATOU [1]) is de volgende stelling bewezen:

Indien een rationale functie $f(x)$ ontwikkelbaar is in een machtreeks

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots\ldots$$

met geheele coëfficiënten en met den eenheidscirkel als convergentiecirkel, dan heeft $f(x)$ den vorm:

$$f(x) = \frac{P(x)}{(1 - x^k)^h},$$

waar $P(x)$ een polynoom in x is met geheele coefficiënten en h en k geheele getallen zijn.

Bij het bewijs hiervan maakt FATOU gebruik van een stelling van KRONECKER, die als volgt luidt:

Indien een geheel algebraïsch getal, zoowel als al zijn geconjugeerde algebraïsche getallen, de absolute waarde één hebben, dan is dat algebraïsch getal een wortel uit de eenheid.

Ik heb een bewijs van de stelling van FATOU gevonden, waarbij niet van deze stelling, maar van een andere stelling van KRONECKER gebruik gemaakt wordt, n.l. betreffende diophantische approximaties.

Deze bewijsmethode voert tot de volgende stelling:

Laat $f(x)$ een functie voorstellen, ontwikkelbaar in een machtreeks

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots\ldots$$

met convergentiestraal $R = 1$, terwijl $f(x)$ verder op den eenheidscirkel slechts een eindig aantal enkelvoudige polen heeft. Indien er dan geen gebied of stuk lijn bestaat, waarin de puntverzameling a_0, a_1, a_2,...... overal dicht ligt, dan zijn

1) Acta Mathematica, Bd. 30, p. 369—370

de polen van $f(x)$ op den eenheidscirkel rationale punten van dien cirkel.

Met behulp van deze stelling kan gemakkelijk bewezen worden de bovenvermelde stelling van KRONECKER over algebraïsche getallen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **J. WOLFF** (Utrecht) **Over afgeleide functies van een reëele veranderlijke.**

1. Als $f(x)$ een sommeerbare afgeleide $f'(x)$ heeft, en als $\Phi(x)$ eindige afgeleide getallen heeft, dan is $f'\Phi$ een afgeleide.

Deze stelling is een uitbreiding van het volgende resultaat van W. H. YOUNG (Proc. of the London Math. Soc., serie 2, vol. 9, 1911, bl. 360—368) : als f' de afgeleide van een functie van begrensde variatie is, en als Φ een eindige sommeerbare afgeleide heeft, dan is $f'\Phi$ een afgeleide. Deze uitbreiding, tegelijk met een andere, is gegeven in de Versl. der Kon. Ac. v. Wet., Januari 1925.

2. Dat de sommeerbaarheid van f' en de continuiteit van Φ onvoldoende onderstellingen zijn, blijkt uit het volgende voorbeeld :

$$f(x) = \int_o^x |t|^{-\frac{1}{2}} \sin\frac{1}{t}\, dt$$

Men vindt gemakkelijk :

$$f'(x) = |x|^{-\frac{1}{2}} \sin\frac{1}{x} \qquad , x \neq o$$

$$f'(o) = o$$

f' is sommeerbaar, en heeft slechts één discontinuiteitspunt $x = o$. Stel verder

$$\Phi(x) = |x|^{\frac{1}{2}} \sin\frac{1}{x} \qquad , x \neq o$$

$$\Phi(o) = o,$$

$\Phi(x)$ is continu.

$$f'(x)\,\Phi(x) = \sin^2\frac{1}{x} \qquad , x \neq o$$

$$f'(o)\,\Phi(o) = o.$$

Men bewijst gemakkelijk, dat de functie

Digitized by Google

$$F(x) = \int_0^x f'(t)\,\varphi(t)\,dt$$

voor $x \neq o$ de afgeleide $sin^2 \frac{1}{x}$ heeft, en voor $x = o$ de afgeleide $\frac{1}{2}$.

Was nu $f'\varphi$ een afgeleide, dan zou ook $F' - f'\varphi$ een afgeleide zijn, die voor $x \neq o$ de waarde nul en voor $x = o$ de waarde $\frac{1}{2}$ zou hebben, wat onmogelijk is.

De voorzitter brengt ook dezen spreker dank en geeft dan het woord aan den heer **W. BLASCHKE** (Hamburg) **über L-Minimalflächen.**

Es wird folgendes Variationsproblem betrachtet:

(1) $$\delta \int\int (R_1 - R_2)^2 \, d\,\omega = o.$$

Dabei bedeuten R_k die Hauptkrümmungsradien der Fläche, über die integriert wird, und $d\omega$ das Flächenelement ihres sphärischen Bildes. Die Extremalflächen von (1) werden „*L-Minimalflächen*” genannt. Schreibt man die Gleichung einer Ebene in der Form $(i^2 = -1)$

(2) $$(u+v)\,x_1 - i\,(u - v)\,x_2 + (1 - u\,v)\,x_3 = w,$$

so nennt man u, v, w „BONNETS Koordinaten” der Ebene. In diesen lassen sich die L-Minimalflächen integrallos so darstellen

(3) $$w = U(u)\,.\,v + V(v)\,.\,u + U_1(u) + V_1(v),$$

wo U, V, U_1, V_1 im wesentlichen willkürlich sind.

Diese L-Minimalflächen lassen sich ferner geometrisch so konstruieren. Man gehe von einer beliebigen Schiebfläche (Translationsfläche) aus, auf der als Parameter die Bogenlängen der Schiebkurven eingeführt sind:

(4) $$x_k(p, q) = y_k(p) + z_k(q),$$
$$y_1'^2 + y_2'^2 + y_3'^2 = z_1'^2 + z_2'^2 + z_3'^2 = 1\,;$$
$$k = 1,\ 2,\ 3.$$

Man konstruiere um jeden Punkt x_k dieser Schiebfläche als Mittelpunkt die Kugel mit dem Radius $p + q$. Die beiden Hüllflächen dieses Kugelsystems sind dann L-Minimalflächen. Umgekehrt ist jede L-Minimalfläche auf diese Art (4) erzeugbar.

Analog zu der Art wie H. A. SCHWARZ das Randwertproblem

Digitized by Google

von BJÖRLING gelöst hat, lässt sich auch hier eine entsprechende Aufgabe für L-Minimalflächen lösen und auf diesem Wege sind beispielsweise alle L-Minimalflächen bestimmbar, die gleichzeitig Drehflächen sind.

Zum Schluss wurde ein Satz über die Kugelsysteme von RIBAUCOUR angegeben, die dadurch gekennzeichet sind, dass sich auf den beiden Hüllflächen die Krümmungslinien entsprechen. Nimmt man im R_4 mit dem Bogenelement $dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 - dx_4^2$ eine zweifach ausgedehnte Fläche mit dem Bogenelement $ds^2 = 2\, du\, dv$, so kann man auf dieser „abwickelbaren" Fläche eine Ebene holonom rollen lassen. Bei dieser Bewegung von zwei Freiheitsgraden beschreibt jeder Punkt der Ebene eine Fläche des R_4. Ihr entspricht im R_3, wenn man x_1, x_2, x_3 als Mittelpunkt und x_4 als Radius einer Kugel deutet, ein Kugelsystem RIBAUCOURS. Umgekehrt ist, vor gewissen Grenzfällen abgesehen, jedes Kugelsystem von RIBAUCOUR auf eine und nur eine solche Art erzeugbar.

De voorzitter dankt dezen spreker voor zijn belangrijke voordracht en sluit, nadat de heer J. WOLFF is aangewezen als voorzitter der onderafdeeling voor het 21e congres, de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR NATUURKUNDE

BESTUUR:

F. ZERNIKE, *Voorzitter.*
C. SCHOUTE, *Ondervoorzitter.*
P. A. OKKEN, } *Secretarissen.*
W. VAN WETTUM, }

Vergadering op Donderdag 16 April des ochtends te 9 uur in het Natuurkundig Laboratorium, Westersingel 26.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **H. A. NABER** (Hoorn): **Had de Duikboot van Drebbel eene critische diepte?**

Als het duikertje van DESCARTES (?) van een sleepkettinkje wordt voorzien, blijft het tusschen oppervlak en bodem hangen, en kan als barometer en manometer worden gebruikt. Zonder dien ketting is er een diepte waarbij het zou kunnen zweven, als dat zweven niet labiel was; het wil dus alleen drijven of zinken. Er is een „critische diepte".

Moderne leerboeken vermelden dit niet. Toch is het van eenig belang voor waterflora en fauna. Er dient vooral rekening mede gehouden bij de discussies over de realiteit van DREBBEL's duikboot. Er zijn aanwijzingen dat DREBBEL van dit alles volledig op de hoogte was. CONSTANTYN HUYGENS Junior, noteert Oct. 1690, dat DREBBEL een lange buis met kwik aan boord had, en dit kan moeielijk iets anders dan een manometer zijn geweest. DE MONCONYS vermeldt in 1663 dat de boot niet dieper ging dan 12 tot 15 voet, omdat ze anders zinken zou. Die boot was dus een duikertje van DESCARTES in het groot, waarmede DREBBEL uitmuntend wist te manoeuvreeren, en niet een „waterdicht scheepje", zooals een modern duikbootcommandant geneigd is te denken.

Spreker constateert dat hij niets behoefde te wijzigen aan zijne 20 jaar geleden gegeven oplossing van het duikbootraadsel,

Digitized by Google

en dat, natuurkundig gesproken, alles sluit als een bus. Met het oog op de luchtverversching, de zuurstofkwestie, moge men spreken van „chemisch onmogelijk", *physisch* onmogelijk is de zaak niet. Hij komt er tegen op dat het merkwaardig gegeven van DE MONCONYS, omtrent critische diepte, in 1922 te Groningen is gebrandmerkt als

„Overdreven en onjuiste informatie".

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **G. HERTZ** (Eindhoven) over **Het spectrum van neon in het uiterste ultraviolet.**

Zooals bekend, heeft PASCHEN het spectrum van neon in een gecompliceerd systeem van termen ontwikkeld. In dit systeem ontbreekt echter nog de term, die overeenkomt met de normaaltoestand van het atoom. De spectraallijnen die bij dezen term behooren liggen n.l. in het uiterste ultraviolet en zijn tot nu toe, nog niet spectroscopisch aangetoond kunnen worden. Dat deze lijnen werkelijk bestaan, volgt uit de metingen der aanslag- en ionisatiespanningen, doch hieruit kan de waarde van de met de normaaltoestand overeenkomende term slechts op ongeveer één procent nauwkeurig bepaald worden. Ook over den aard van dezen term geven deze metingen geen uitsluitsel. Het leek dus gewenscht de ultra-violette lijnen van neon direct spectroscopisch te onderzoeken op analoge wijze, als LYMAN dit voor de heliumlijnen heeft gedaan. Daartoe hebben wij met behulp van een vacuumspectrograaf het spectrum van neon in het gebied der korte ultraviolette golven opgenomen.

Ten einde moeilijkheden tengevolge van eventueele lekkages te ontgaan, werd de geheele spectrograaf in een glasbuis ingesloten. Als lichtbron gebruikten wij een laagspanningsboog. De eerste opnamen vertoonden twee lijnen van ongeveer 743 en 736 Å; de nauwkeurigheid van deze voorloopige metingen der golflengten mag echter niet grooter dan op een procent gesteld worden.

Het verschil der golflengten bleek te zijn 7,8 Å—E. Deze voorloopige resultaten zijn echter voldoende om aan te toonen dat de term overeenkomende met de normaaltoestand van het neonatoom een p-term is, waarbij $J = \frac{1}{2}$ is, hetgeen zoowel

Digitized by Google

met de overwegingen van DORGELO en GOUDSMIT als met de resultaten van MEISSNER betreffende de absorptie van het aangeslagen neon, in overeenstemming is. Ook de op electrische wijze gemeten aanslag- en ionisatiespanningen komen hiermede volkomen overeen.

De voorzitter brengt den spreker dank. Het woord is nu aan den heer **S. GOUDSMIT** (Leiden) over **De bouw van het Lanthaanspectrum.**

Het element Lanthaan is, evenals Scandium en Yttrium van belang voor de kennis van den bouw der atomen, omdat bij elk dezer elementen een inwendige nog onbezette electronen groep zich begint te vullen. De drievoudig geioniseerde atomen van deze elementen komen overeen met edelgassen en de verdeeling hunner electronen over de verschillende electronengroepen is dus bekend. Het probleem is nu, uit de spectra de verdeeling der drie buitenste electronen over de voor hen beschikbare electronen groepen te bepalen.

Hoewel de spectra dezer elementen nog slechts zeer onvolledig geordend zijn, van Lanthaan is alleen iets over het La^+-spectrum [1]) bekend, is het door het werk van LANDÉ [2]) en van PAULI [3]) toch reeds mogelijk met eenige waarschijnlijkheid iets over de structuur der buitenste electronen groepen te besluiten. Het meest opvallende is hierbij, dat het spectrum van La^+ een geheel andere structuur heeft, dan die van Sc^+ en Y^+.

De structuur en het ZEEMAN-effekt [4]) van de spectra van neutraal Sc. en Sc^+ wijzen er op, dat men hier met zgn. „spectra van den eersten trap" te doen heeft. Het feit, dat de grondtoestand van neutraal Sc een doublet-d-toestand [5]) is, maakt het in verband hiermee waarschijnlijk, dat twee der buitenste electronen een groep met het symbool 4_{11} vormen, terwijl het derde electron het begin der 3_3-groep is. Dit laatste is het emitteerende electron, het kan zich in de toestanden 3_{33} en 3_{32} bevinden, welke de grondtoestand van Scandium

1) S. GOUDSMIT. Versl. Kon. Ak. van Wet. XXXI 774, 1924.

2) BACK–LANDÉ. Zeemaneffekt u. Multiplettstruktur.

3) W. PAULI. Z.s. f. Phys. 31 p. 765. 1925.

4) S. GOUDSMIT, J. VAN DER MARK en P. ZEEMAN. Versl. Kon. Ak. v. Wet. XXXIII, 975, 1924.

5) H. GIESELER u. W. GROTRIAN. Z.s. f. Phys. 25, 342, 1924.

Digitized by Google

uitmaken. Bij Sc^+ is waarschijnlijk dit laatste electron afwezig. men zou dus hier voor den grondterm evenals bij Ca een singulet S-term verwachten.

Iets dergelijks schijnt ook voor Yttrium [1]) te gelden.

Daarentegen blijkt het spectrum van La^+ tenminste gedeeltelijk een zgn. „spectrum van hoogeren trapp" te zijn. Analoog aan Scandium zou men verwachten, dat het La^+-atoom geen enkel electron in de 5_3-groep en twee in de 6_{11}-groep heeft. Uit de structuur van het spectrum blijkt echter, dat één of beide buitenste electronen van La^+ waarschijnlijk tot de 5_3-groep moeten behooren.

Men ziet uit het bovenstaande, dat het van belang zal zijn, door experimenteele onderzoekingen onze kennis van de structuur der bovengenoemde spectra uit te breiden. [2])

DORGELO, FOKKER en KRAMERS stelden naar aanleiding van deze voordracht eenige vragen over punten van ondergeschikt belang.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer **F. A. VENING MEINESZ** (Amersfoort) over **Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee.**

Herinnerende aan een mededeeling op het vorige Congres te Maastricht betreffende een methode voor zwaartekrachtsbepaling op zee door middel van slingerwaarnemingen, geeft spreker een kort verslag van een reis, welke hij sindsdien in opdracht der Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing met H^r^. M^s^. onderzeeboot K II der Kon. Ned. Marine naar Indië gemaakt heeft, om deze methode in de praktijk toe te passen. Met erkentelijkheid wordt daarbij gewaagd van den steun welke hij daarbij van genoemde Commissie ontvangen heeft en van de onbeperkte medewerking welke hij niet alleen van de marineautoriteiten, doch in het

1) W. F. MEGGERS. Journ. Wash. Ac. of Sc. 14. Nov. 1924.

2) *Noot bij de correctie.* Intusschen is door een belangrijk artikel van PAULI (Z.s. f. Phys 31, 765) nieuw licht op deze kwestie geworpen. Het is gebleken, dat er Spectra „van hoogeren trap" kunnen zijn, die volgens hun termstructuur en ZEEMAN-effect volkomen op de gewone spectra „van den eersten trap" gelijken. Dit is o.a. het geval voor Sc en Sc^+. Hierdoor verdwijnt het bovengenoemde verschil tusschen deze spectra en dat van La^+. Men vergelijke hierover S. GOUDSMIT, Z.s. f. Phys. 32, 794, W. HEISENBERG, Z.s. f. Phys. 32, 841 en vooral F. HUND, Z.s. f. Phys. 33, 345.

Digitized by Google

bijzonder van den commandant, den heer Doorman, van de officieren en de equipage van de K II ondervonden heeft.

De resultaten der reis waren zeer bevredigend: de middelbare fout der zwaartekrachtsresultaten is op 0.005 cM. te schatten, wat voor de wetenschappelijke bedoeling der waarnemingen voldoende mag geacht worden. Er zijn twee punten van groote beteekenis te vermelden: ten eerste bleek er geen spoor te zijn van glijding der slingermessen over de aan het toestel bevestigde agaatvlakken, wat van het hoogste gewicht was daar de methode erop berust, dat de verschillende slingers van het toestel alle dezelfde storende versnellingen ondergaan; en ten tweede bleek de invloed van verschillende secundaire storende invloeden te verwaarloozen, wat belangrijk was, daar hun invloed moeilijk volledig zou zijn te verwijderen, zoodat deze noodzakelijkerwijze het resultaat minder nauwkeurig zouden gemaakt hebben.

Spr. laat vervolgens zien hoe deze omstandigheid de mogelijkheid opent om een nieuw toestel te construeeren, waarbij de hoofdstoring, welke door de horizontale versnelling wordt veroorzaakt, automatisch wordt geëlimineerd, inplaats van door berekening. Dit zal de reductie der waarnemingen zee vergemakkelijken en tegelijkertijd het resultaat nauwkeuriger maken. Een dergelijk toestel wordt op het oogenblik op het Kon. Meteorol. Instituut door den Eersten Instrumentmaker den heer L. S. van Rest vervaardigd.

Nadat spr. kortelings nog eenige bijzonderheden der waarnemingen vermeld heeft, o.a. de constateering van het effect der scheepssnelheid in O. W.-richting, welke toeliet deze tot op 1 K.M. per uur nauwkeurig te berekenen, geeft hij een overzicht der gevonden zwaartekrachtsanomalien. Deze geven een nagenoeg volledig isostatisch evenwicht op den Indischen Oceaan te zien.

Van de methode mag in de toekomst nog veel verwacht worden èn op het gebied van de bepaling van den geoïdevorm, waarbij een der hoofdvraagpunten is of de door Helmert uit de vastelands-zwaartekrachtswaarnemingen afgeleide ellipsvorm van den aequator werkelijk bevestigd zal worden, èn op het gebied van het onderzoek der buitenste aardkorst en van de daarop betrekking hebbende geotectonische theorieën;

Digitized by Google

Discussie:

BURGERS deed een vraag omtrent de meting van den resulteerenden vector.

BURGER vroeg naar den storenden invloed, dien het gebruik van nikkelstaal met zich mee zou brengen.

VAN DE POLL vroeg hoe het gesteld was met de nauwkeurigheid van deze bepalingen.

NIEUWKAMP vroeg naar de resultaten, die deze waarnemingen hadden met 't oog op de theorie van WEGENER, waarop de spreker antwoordde dat hieromtrent nog niets met zekerheid was te zeggen.

ZERNIKE vroeg naar de toekomstplannen op 't gebied van dergelijke reizen, waarop spreker als zijn hoop uitsprak een reis door 't Panamakanaal naar Indië te kunnen doen. Dit achtte spreker van veel belang met 't oog op 't vaststellen van de ellipticiteit van den equator en voor waarnemingen boven de diepzeetroggen, boven de Middelatlantische rug en boven de continentranden.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht geeft hij het woord aan den heer **A. D. FOKKER** over **Proeven over Zwaarte en Traagheid.**

Na ARISTOTELES, na GALILEÏ, kunnen wij met EINSTEIN thans zeggen: *Een lichaam, waarop geene krachten werken, voert een vrije valbeweging uit. Om het daarvan af te brengen, is een kracht noodig. De reactie van het lichaam heet gewicht, of middelpuntvliedende kracht, of traagheidskracht, al naar omstandigheden.*

Proeven. Evenals de middelpuntvliedende kracht ophoudt te werken, wanneer het lichaam rechtuit vliegen kan, zoo houdt het gewicht op bij den vrijen val. *a*) Een watersproeier (gieter) houdt op te sproeien zoodra hij vrij valt: het gewichtlooze water wordt niet meer door de openingen geperst. *b*) Een kwikdroppel, rotatievrij in een glazen bol opgeworpen, neemt den bolvorm aan, evenals alle vallende druppels omdat het spel der capillaire krachten niet meer door gewicht belemmerd wordt. *c*) Een knikker, op kwik drijvende, maar door een gespannen veer aan den bodem van het vat verbonden, duikt onder zoodra alles, in vrijen val, zijn gewicht verliest. *d*) In een vrij vallende lantaarn, waarbij de kaars zorgvuldig tegen tocht van buiten beschut is, gaat de vlam niettemin uit, zoodra bij den vrijen val de aanvankelijke luchtcirculatie, die nu niet meer door verschil in soortelijk gewicht van warmer en kouder gas onderhouden wordt, is uitgeput.

Evenals de middelpuntvliedende kracht sterker of minder werkt naarmate de gedwongen afwijking van de rechte lijn

Digitized by Google

sterker of geringer is, werkt ook het gewicht sterker of minder, naarmate de beweging meer of minder van den vrijen val afwijkt. *e*) Over twee katrollen draagt een koord twee ongelijke massaas. Bij de versnelde beweging trekt, blijkens de aanwijzing van twee dynamometers, de naar beneden versnelde massa zwakker, de naar boven versnelde massa sterker aan het koord dan overeenkomt met het gewicht bij stilhang. *f*) Een massa aan een veer opgehangen kan aan het op en neer schommelen gebracht worden door of de massa, of het ophangpunt der veer eens op en neer te bewegen. Een areometer die in een bekerglas water drijft kan aan het op en neer schommelen gebracht worden door hem een tik omhoog of omlaag te geven, maar *niet* door het steunpunt van het bekerglas op en neer te bewegen. Naargelang der beweging verandert, met het gewicht van het water, de hydrostatische druk van het water op den areometer, waardoor de areometer precies medegenomen wordt en ten opzichte van het water niet in beweging geraken kan.

Het gewicht werkt slechts tegen de richting waarin de massaas van de vrije valbeweging worden afgedwongen. *g*) Een slinger, opgehangen aan een rol, die langs een hellende rail naar beneden komt, hangt daarbij alleen rustig, wanneer hij loodrecht op de helling staat bij het loslaten, en blijft dan loodrecht daarop. De waterspiegel in een naar beneden glijdend bakje stelt zich in evenwijdig aan het hellend vlak. Men leert met deze eigenschap van zijn gewicht, dat het bij vrij versneld afglijden niet vertikaal naar beneden werkt, maar loodrecht op de berghelling, rekening houden als men leert skiloopen.

Discussie

De heer D. P. A. Verrijp (Arnhem) vraagt, of 't de bedoeling van Prof. Fokker is, dat bij het elementair onderwijs zijne uitdrukkingen „in K=m×a noem ik K geen kracht; bij de valbeweging gaat 't gewicht verloren, enz." nu ook ingang zullen vinden. Spr. zou daartegen sterk bezwaar hebben wegens de verwarring, die deze uitdrukkingen zouden stichten. Het komt Spr. voor, dat men goed doet in al dergelijke gevallen er op te wijzen, dat ze gelden *ten opzichte van een bepaald systeem.* Zoo is 't ook met de middelpuntvliedende kracht. Zeer zeker kan men daarover spreken, mits men er bijvoegt (altans bijdenkt) *ten opzichte van de kromlijnige beweging.* Gaat men zóó te werk, dan zijn alle door prof. Fokker vertoonde interessante proeven

Digitized by Google

voor het vormen van een relativistiscn begrip (bedoeld onafhankelijk van EINSTEIN) toch zeer instructief.

De heer FOKKER meent dat het onbillijk is, waar het gewicht en de middelpuntvliedende kracht in wezen en inderdaad niet te onderscheiden zijn, de eene als „kracht" in eere te houden en de andere als zoodanig in den ban te doen. Men kan natuurlijk dogmatisch definieeren wat men wil, en het dogma, dat er een kracht werkt telkens en overal waar een massa een versnelling vertoont, als onomstootelijkheid in de hoofden der leerlingen laten beklijven wanneer men dat voor hun vorming dienstig acht, maar ook, zij het dan maar even, laten zien, dat het dogma.... maar een dogma is. Overigens hangt het vermogen van een steen om een koord te spannen of niet, er weinig van af ten opzichte van welk systeem men het verschijnsel bekijkt. Spr. vreest dat er ook veel verwarring kan gesticht worden in onrijpe hoofden met het begrip van „systeem" in den zin van beschrijvingsraam.

De voorzitter betuigt den spreker dank en geeft het woord aan den heer **H. A. KRAMERS** (Kopenhagen) over **De wisselwerking tusschen Stof en Straling.**

Een 25 jaar geleden mocht de natuurkundige zich vleien dat men een groot aantal verschijnselen, die op straling betrekking hebben, onder één gezichtspunt gebracht had. Men wist, dank zij het werk van MAXWELL, dat de meeste soorten van straling, zooals daar zijn lichtstralen, warmtestralen, de stralen van HERTZ d.w.z. de golven der draadlooze telegrafie) en de Röntgenstralen alle konden worden opgevat als electro-magnetische krachtvelden die zich op de wijze van een golfbeweging door de leege ruimte voortplanten. De verschillende soorten van stralen verschillen alleen door de afmetingen der golven, maar planten zich alle in een luchtledige ruimte met eenzelfde snelheid, de luchtsnelheid, voort (300.000 K.M. per seconde). In zekeren zin nu is het electro-magnetisch stralingsveld slechts een abstractie, want de eigenschappen eener straling kunnen slechts onderzocht worden door haren invloed op één of ander stoffelijk lichaam, d.w.z. op materieele atomen en moleculen te onderzoeken. Die invloed doet zich op verschillende wijzen gelden; de straling kan een reactie te weeg brengen op het netvlies van 't oog (zien), ze kan een chemische omzetting te weeg brengen in een zilverzout op de fotografische plaat (fotografeeren), ze kan geabsorbeerd worden in de stof en verwarming te weeg brengen enz. In 't algemeen kan men zeggen dat de straling bij hare wisselwerking met de stof een „transformatie" ondergaat, die of het

Digitized by Google

resultaat heeft, dat de straling in een anderen energievorm wordt omgezet, of daarin bestaat dat de straling de stof wederom als straling, maar in gemodifieerden vorm, verlaat (b.v. spiegeling, breking en verstrooiing van het licht).

Voor 25 jaren was de theoretische natuurkunde zoover gevorderd, dat men in staat was van die transformeerenden invloed der atomen en molekulen een gedetailleerd beeld te ontwerpen, en wel dank zij het werk van mannen als LORENTZ, LARMOR, DRUDE e.a. Aan deze theorie, de zgn. electronentheorie lag ten grondslag de veronderstelling dat de structuur der atomen althans gedeeltelijk van electrischen natuur is, in zooverre als zich in ieder atoom ongemeen kleine, electrisch geladen deeltjes bevinden, en de wisselwerking tusschen stof en straling werd toegeschreven aan den invloed der electromagnetische krachten op de beweging dezer kleine deeltjes. Dit beeld werd nog buitengemeen vereenvoudigd toen het bleek dat die deeltjes, voor zoover ze negatieve lading dragen, hoogstwaarschijnlijk altijd precies dezelfde eigenschappen hebben, d.w.z. dezelfde lading en massa bezitten. Men noemt ze „electronen”. Niet het minst ZEEMAN'S beroemde ontdekking droeg er toe bij de overtuiging te vestigen dat deze electronen een bestanddeel van alle atomen uitmaken, en dat ze niet alleen voor de transformatie van straling maar ook voor het opwekken van straling verantwoordelijk zijn.

Men was echter verder verwijderd van een begrijpen der stralingsverschijnselen dan men misschien wel dacht. Een zeer algemeen stralingsverschijnsel, de zgn. „temperatuurstraling” stond onherroepelijk in tegenspraak met de klassieke electronentheorie; en gaf PLANCK de aanstoot tot het opstellen van de zgn. *quantentheorie* (1900). Aan EINSTEIN valt de eer ten deel de algemeene vruchtbaarheid van deze paradoxale quantentheorie in een helder licht geplaatst te hebben (1905); op geniale wijze wist hij een verband te leggen tusschen de verschijnselen van de soortelijke warmte der vaste stoffen, en van het photoelectrisch-effect aan den eenen kant en de theorie van PLANCK aan den anderen kant. In 1911 kwam voorts de atoomtheorie van RUTHERFORD, volgens welke het atoom uitsluitend uit electriciteit bestaat; negatieve electronen omringen een zwaren positief geladen kern zooals de planeten de zon omringen. Wel was hierdoor de rol die de positieve

Digitized by Google

electriciteit binnenin het atoom speelt opgehelderd, maar tevens was den vroegeren toepassingen van de electronentheorie op het atoom alle grond onder de voeten weggenomen, omdat zoo'n zonnestelsel-atoom, wanneer men zich op het standpunt dier theorie plaatst, niet aan den algemeen noodzakelijken eisch voldoet dat een atoom een stabiel bouwwerk is. Bohr, die zich principieel op het standpunt van het Rutherford-atoom plaatste, liet nu in 1913 zien hoe de quantentheorie van Planck en Einstein bij nauwkeuriger onderzoek naar de werkingswijze der atomen de redding bracht waar de klassieke electronentheorie faalde. Een nieuwe aera in de natuurkunde was daardoor ingeleid inzooverre als de theoretische natuurkundige van nu af aan zich kon bezig houden met het bestudeeren van de specifieke eigenschappen van de materie, d.w.z. met de eigenschappen van waterstof, helium, enz., terwijl men zich vroeger, in tegenstelling met de chemie, steeds met algemeene eigenschappen had moeten vergenoegen.

Aan den anderen kant had het succes van de quantentheorie der atomen een groot offer gekost; de resultaten der klassieke electronentheorie en speciaal der klassieke stralingstheorie waren grootendeels onbegrijpelijk geworden, d.w.z. men hield zich òf met de quantentheorie der atomen bezig volgens den door Bohr aangewezen weg en zag van de resultaten der klassieke theorie af, òf men rekende de volgens de klassieke theorie en bekommerde zich niet om den werkelijken bouw van het atoom, maar van een organische, samenvattende beschrijving der verschijnselen was geen sprake. Het was zoo sterk dat, wanneer men over de atoomtheorie sprak, het woord straling wel gebruikt werd, maar dat van de omstandigheid, dat straling een golfverschijnsel is zoo te zeggen niet gerept werd. Einstein liet zelfs zien hoe het voor de formeele verklaring van een groot aantal verschijnselen, die toch nauw met straling tezamen hangen, een buitengewoon vruchtbaar standpunt was, wanneer men de voortplanting van licht, Röntgenstralen enz. eenvoudig vergeleek met het voortvliegen van een stroom van kleine deeltjes, die men lichtcorpuscula zou kunnen noemen („lichtquantie" van Einstein), d.w.z. wanneer men met een emissietheorie en niet met een golftheorie van het licht opereerde. Het voordeel van zulk een opvatting, hoe grof ze in vele op-

Digitized by Google

zichten ook was, was niet het minst gelegen in de omstandigheid, dat men op deze wijze de bekende wet van het behoud van energie op ongedwongen wijze met de atoomtheorie van BOHR in overeenstemming kon brengen.

Bij het onderzoek van de vraag naar de physische beteekenis van de voorstelling der lichtquanta, mag de natuurkundige echter niet rusten voor hij de moderne atoomtheorie met de essentieele resultaten van de klassieke golftheorie der straling heeft weten te vereenigen. Dat het streven naar zulk een vereeniging van het grootste belang is volgt wel het duidelijkst uit het succes dat het zgn. correspondentie-principe van BOHR (1918) heeft weten te boeken. Dit principe heeft in de allerlaatste jaren, onder de handen van BOHR en zijn medewerkers, tot resultaten geleid die ons hoop geven dat een organische samensmelting van golftheorie en atoomtheorie zeer wel mogelijk is. Weliswaar moeten we met de mogelijkheid rekenen dat principes als dat van het behoud van energie of dat van het oorzakelijk verloop der verschijnselen in de natuur één veer moeten laten, maar men moet bij de beoordeeling van zulke quaesties steeds bedenken dat dergelijke principes langs den weg der ervaring afgeleid zijn uit verschijnselen waarbij een groot aantal atomen in 't spel zijn, en dat men derhalve uit zulke ervaringen nimmer met zekerheid iets besluiten kan omtrent de elementaire processen die aan zulke verschijnselen ten grondslag liggen, namelijk de processen die zich in de individueele atomen afspelen.

De voorzitter brengt den heer KRAMERS den dank der vergadering voor zijn belangrijke voordracht en sluit de vergadering, nadat de heer L. S. ORNSTEIN benoemd is tot voorzitter der onderafdeeling voor natuurkunde op het 21e congres.

Digitized by Google

TWEEDE AFDEELING

BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
J. VERSLUYS, *Ondervoorzitter.*
JOS. P. CREMERS.
Mej. T. TAMMES.
J. J. BEIJER, *Secretaris.*

Vergadering op Woensdag 15 April, des voormiddags te 9 uur in het Botanisch Laboratorium, Groote Rozenstraat 31.

De voorzitter opent de vergadering en doet de mededeeling, dat de heer W. E. DE MOL verhinderd is te komen, maar dat de heer K. TJEBBES bereid is gevonden in zijn plaats een voordracht te houden. Daarna verleent hij het woord aan den heer **J. A. HONING** (Wageningen) over **Eenige erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's.**

Bij kruising van Canna glauca en C. indica komen in de F_2 geen Mendel-verhoudingen voor den dag. Vraag: Is dat reden om de Canna-kruisingen tot de voorbeelden te rekenen van de niet-Mendelende soortskruisingen (DE VRIES, GRÉGOIRE)? Twee kenmerken worden besproken.

Lengte en breedte der bladen. C. glauca heeft lange, smalle bladen, C. indica korte en breede, de F_1 vrij lange en breede, de F_2 splitst met zóó'n groot aantal geleidelijke overgangen, dat geen typen afgeteld kunnen worden. Dat bewijst echter niets tegen een Mendel-splitsing; de regelmatige curve zou er eerder vóór pleiten. Koppeling van een breedte-factor met een voor rooden bladrand is wel waarschijnlijk.

Roode bladrand tegenover geheel groene bladen. Daar de F_1 uit één enkel exemplaar bestaat, is variabiliteit der splitsingsverhoudingen onverwacht. Toch is ze vrij groot, nl. 9 : 7 in 4 zaaiingen (387 roodrand : 304 groen) en in 3 zaaiingen 1 : 1

Digitized by Google

(101 : 101, 30 : 30 en 107 : 108) op Sumatra; 2 : 1 (61 : 31) in 1922, e.a. te Wageningen. Deze afwijkingen hebben betrekking op de aantallen diploide individuen, terwijl het essentieele van de Mendel-theorie volgens BAUR de veronderstelling is, dat een bastaard voor ieder der factoren, waarin hij heterozygoot is, 50 % van de geslachtscellen met de eigenschap van de eene ouder en 50 % met die van den anderen ouder vormt. Al het andere is bijzaak.

Daar C. glauca en C. indica beide haploid 9 chromosomen bezitten, is verschil in aantal chromosomen geen oorzaak van verstoring van het mechanisme voor het Mendelen. Aan invloed van het protoplasma behoeft evenmin gedacht te worden, daar terugkruising van F_1 met C. glauca (recessief) in de reciproke kruisingen dezelfde verhoudingen opleverde, nl. 1 : 2,75 (150 ex.) en 1 : 2,79 (330 ex.).

Dat uitwendige omstandigheden invloed hebben, was op Sumatra reeds waarschijnlijk (9 : 7 in regentijd en 1 : 1 in drogen tijd). Te Wageningen ontstonden na bestuiving in de 1e helft van Juli 1924 minder roodrand-planten dan groene, na bestuiving in de 2e helft echter 1,8 × zooveel, begin Augustus zelfs 2,5 × zooveel; eind Augustus daalde het weer tot 1,7 ×. Bij spaarzame bestuiving zijn er bijna steeds een paar procent roodrand-planten meer dan bij rijkelijke. Beide verschijnselen doen denken aan verschil in groeisnelheid der stuifmeelbuizen, waarvan het bekend is, dat de temperatuur invloed heeft.

Vooral omdat in de F_3 de gewone Mendel-verhoudingen 9 : 7 en 3 : 1 weer terugkeeren, is er m.i. geen reden om aan de afwijkingen in de F_2 zulk een bijzondere beteekenis toe te kennen, dat men van niet-Mendelen zou moeten spreken. In dit geval mag in de afwijkingen ook niet iets kenmerkends voor een soorts-kruising gezien worden, daar de roodrand C. indica en haar groene variëteit bij kruising dezelfde onregelmatigheden vertoonen.

De heer FRETS vraagt naar aanleiding van een der vertoonde projecties over de verhouding van lengte en breedte der bladen, of spr. zijn materiaal ook gerangschikt heeft volgens lengte- resp. breedteklassen en heeft nagegaan hoe de lengte-breedte index is voor die verschillende klassen. Dit in verband met de vraag, of men vorm-eenheden (index-eenheden) dan wel

Digitized by Google

afmetingen-eenheden (lengte, breedte) als eigenschappen moet aannemen, die door erffactoren worden bepaald.

Spr. antwoordt, dat de verhouding van lengte en breedte der bladen wel minder variëert dan lengte en breedte zelf, maar nog ver van constant is. Aan iederen stengel zijn de langste bladen absoluut de breedste, doch relatief de smalste. Bovendien neemt onder ongunstige omstandigheden, droogte b.v., de breedte sterker af dan de lengte. Een blad in den drogen tijd gegroeid is een heel ander blad dan een uit den regentijd. Dat maakt, dat de waarde der indices zeer betrekkelijk is. De index zou niet meer zijn dan een gemiddelde van grootheden, die eigenlijk niet vergeleken mogen worden.

Ook Mej. TAMMES stelt nog eenige vragen.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **G. P. FRETS** (Poortugaal) voor zijn voordracht: **Over de erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch.**

In het materiaal, dat ik verzameld heb (hetzelfde dat voor de erfelijkheid van den hoofdvorm bestudeerd werd), vind ik in overeenstemming met vele andere onderzoekers, meer vrouwen dan mannen met de niet-blauwe oogkleur.

2. Ik tref in mijn materiaal geen enkel geval aan, waar beide ouders blauwe oogen hebbende, er onder de kinderen zijn met niet-blauwe oogen. Evenmin als HURST, DAVENPORT en WAARDENBURG.

Daar er in mijn materiaal families voorkomen, waar een van de ouders of beide ouders slechts een spoor geel pigment hebben, terwijl er dan onder de kinderen zijn met meer en duidelijk oranje pigment in het centrale gedeelte van de iris en de gevallen, die BRIJN en WINGE meedeelen, families betreffen, waar het pigment van de bruinoogige kinderen ook alleen pupillair gelegen is, meen ik, dat we vooralsnog niet moeten aannemen, dat genotypisch blauwoogige ouders, niet-blauwoogige kinderen kunnen hebben.

3. Of het voorkomen van meer bruinoogigen onder de vrouwen dan onder de mannen berust op een of ander selectie proces (grootere fertiliteit van bruinoogige moeders, grooter sterfte van blauwoogige vrouwen bij bepaalde ziekten) of op de erfelijkheidsbeweging van de oogkleur, kan worden uitgemaakt door het onderzoek van de resultaten van de kruising blauw × niet-blauw en de reciproke kruising niet-blauw × blauw. Indien de resultaten van deze kruisingen verschillen, is er geslachtsgebonden of geslachtsbegrensde erfelijkheid.

Digitized by Google

De resultaten van WINGE komen niet overeen met die van DE CANDOLLE en mij.

Het is van veel belang, dat meer materiaal van de oogkleur verzameld wordt, waarbij zeer nauwkeurig gelet wordt op het voorkomen van een geringe hoeveelheid gele of bruine kleur.

Na een vraag van Mej. T. TAMMES, dankt de voorzitter den spreker voor zijn voordracht en verleent het woord aan den heer **M. J. SIRKS** (Wageningen) over **De erfelijkheid van het zaadgewicht bij boonen in verband met andere erfelijke factoren.**

Een volledig onderzoek naar de erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen omvat drie groepen van vraagstukken: 1) Is er eenige aanwijzing voor het optreden van xenien, d.w.z. toonen de zaden, die door een kruising van twee rassen met uiteenloopend zaadgewicht ontstaan, reeds terstond den invloed der vaderplant ? 2) Is het aantal factoren, dat het verschil in zaadgewicht tusschen twee rassen veroorzaakt, te bepalen ? Zoo ja, zijn dan deze factoren equivalent en steeds accumuleerend, en wat is hun uitwerking ? 3) Bestaat er eenig verband tusschen zwaartefactoren en andere erfelijke factoren en wat is dit verband ?

Spr. behandelt de beide onder 2 en 3 genoemde vraagstukken aan de hand van de analyse van F_2- en volgende families, afkomstig uit een spontane kruising, waarvan de kleurenanalyse reeds in 1920 gepubliceerd werd. De gewichten der ouders waren uit den aard der zaak niet te bepalen; wel die van alle 106 zaden der F_1-plant. Van iedere plant der F_2- en volgende generaties werden alle zaden stuk voor stuk gewogen en hiervan het gemiddelde met de middelbare fout berekend. In de F_2 viel nu terstond op, dat het totaalgemiddelde van alle witzadige planten aanzienlijk lager was dan dat der P_p-heterozygoten, hetwelk ook weer lager was dan dat der homozygoten. Onder de F_3-families waren 3 typen: *a*) alle witzadige planten (soms op een enkele uitzondering na) behoorden tot de lichtzadigen, *b*) juist alle tot de zware, *c*) de witzadigen waren regelmatig over de geheele linie verspreid. F_4-families uit heterozygote F_3-planten van groep b behielden dit type, met dien verstande, dat een enkele witzadige plant weer gering zaadgewicht had; eveneens bleven F_4-families uit groep *c* afstammend, tot type *c* behooren.

Digitized by Google

Op grond van zijn cijfermateriaal en enkele gegevens van TSCHERMAK en SAX komt spr. tot de conclusie, dat in het witzadige ras, hetwelk bij het tot stand komen der spontane kruising als vaderplant gediend had, een factor I aanwezig was, die met de allelomorphe van den grondfactor voor kleur P, dus met p gekoppeld is. Deze factor I werkt in de zaadhuid en belemmert de groottetoename van het zaad. De in groep *a* der F_3-families optredende zware witzadige zijn dan als crossovers te verklaren (formule ppii); de F_3-families van groep *b* uit crossovers in de F_2-generatie van de formule PI.pi ontstaan, en de F_3-families van groep *c* uit F_2-individuen, met de formule PpII of Ppii, welke dus uit een normale en een crossovergamete ontstaan zijn.

De meening van SAX, dat hij de koppeling tusschen den P-factor en een lid der reeks van polymere zwaartefactoren aangetoond had, is dus onjuist.

Mej. T. TAMMES doet een vraag, waarop spreker antwoord geeft.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **K. TJEBBES** (Landskrona) over **De schieters in de suikerbieten.**

Het instituut voor bietenveredeling van de Zweedsche suikermaatschappij heeft gedurende de 17 jaren van zijn bestaan veel aandacht geschonken aan de schieterkwestie. Voor de praktijk, zoowel van landbouw- als van industrie-standpunt gezien, zijn de schieters een nadeelige factor. Ook wetenschappelijk is het verschijnsel van het optreden der schieters zeer interessant.

Hoewel wij er in geslaagd zijn, door selectie, in het zaad van ons instituut de neiging tot schieten zóó zeer te verminderen, dat de laatste 10 jaren dit zaad op alle proefvelden in alle landen steeds minder schieters gaf dan alle andere soorten, en in normale jaren steeds praktisch schietervrij was, gaf het jaar 1923, toen overal het aantal schieters abnormaal groot was, ook ons gelegenheid tot een massa waarnemingen.

Uit de verslagen van de familieproefvelden en van speciale proeven uit dat jaar, in verband met andere jaren, kan ik enkele gegevens mededeelen, die in staat zijn eenig licht te werpen op het nog altijd tamelijk duistere schietervraagstuk.

In de allereerste plaats bleek ten duidelijkste, dat uitwendige

Digitized by Google

invloeden — in de voornaamste plaats het koude droge voorjaar, sterk bevorderlijk waren voor het ontstaan der schieters.

Voorts wijzen de verkregen cijfers op een sterk verschil in erfelijke aanleg tot het vormen van schieters bij verschillende individuen, families en familiegroepen.

Ten derde schenen de resultaten van eenige bijzondere proeven te wijzen op een invloed van het weer in het zaadteeltjaar. Daar dit weinig plausibel is, werd naar een andere verklaring dezer feiten gezocht, en die was te vinden in een opeenvolging van schietarme jaren, die op de selectie een ongunstigen invloed had gehad. Doordat vele families, die wel degelijk sterke neiging tot schietervorming hadden, in die jaren daarvan vrij bleven, werden zij in het elitemateriaal opgenomen.

De genetica van de vervroegde ontwikkeling van stengels is moeilijk na te vorschen. Zeer speciale methoden zijn noodig om de genetische omstandigheden bij de bieten te bestudeeren, zoodat de resultaten nog verre van volledig zijn.

Hetgeen met zekerheid is vastgesteld is, dat het eenjarig zijn geen oorspronkelijke eigenschap is, aan atavisme te danken. Voorts is het vrij zeker, dat de schieterzucht door meer dan een erfelijkheidsfactor beheerscht wordt. Ten slotte is gebleken, dat schieterzucht recessief is ten opzichte van normale twee- of meerjarigheid.

Een gevolg van het recessief zijn der schieterzucht is, dat kruising met onbekende bieten en zelfbestuiving bijna altijd een sterke toename van het aantal schietterrijke families ten gevolge hebben, in de eerste generaties tenminste.

Het ongewoon groote aantal schieters overal in Europa in 1923 werd veroorzaakt door het weer in dat jaar, dat zeer bevorderlijk was voor het ontstaan daarvan, door het omgekeerde weer in de voorafgaande jaren, en door het gebruik van in dit opzicht minderwaardige soorten stamzaad, voor de teelt van het handelszaad 1922 in vele landen van Europa. Het betrekkelijk zoo gunstige cijfer in Zweden, niettegenstaande het zeer slechte weer, is te danken aan het geheel ontbreken van laatstgenoemde factor.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakt gebruik de heer F. v. SLOGTEREN.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den

Digitized by Google

heer **D. H. WESTER** (den Haag) over **Het voorkomen en de beteekenis van mangaan in plant en dier.**

Spreker zet uiteen, dat in de laatste jaren meer en meer aandacht wordt geschonken aan die bestanddeelen van plant en dier, welke kwantitatief op den achtergrond treden (hormonen, vitaminen, enz.). Dit geldt óók op het gebied der anorganische bestanddeelen.

Onder de aschbestanddeelen let men tegenwoordig vooral b.v. op Cu, As, Al, Au, Ag, Ti en Va. Spreker heeft zich sedert 15 jaren, met onderbrekingen, geinteresseerd voor het mangaan. Hij bepaalde dit element volgens de colorimetrische permanganaat-methode van MARSHALL, waarbij — op de wijze als door spreker deze methode wordt toegepast — nog gemakkelijk $\frac{0,5 \text{ à } 1}{100}$ mg. Mn. kan worden bepaald:

Spreker laat nu eenige zijner uitkomsten en conclusies de revue passeeren. De officinale Digitalis purpurea bleek niet door een mangaanreactie van de andere Dig. soorten te onderscheiden, zooals BURRMANN heeft beweerd. Het meerendeel der zaden bevatte tusschen 50 en 100 mg. Mn. per 100 g. asch. Bij 34 bloemen wisselde het van 11.2–222,1 mg. Uit zijn vele cijfers meent spreker de conclusie te mogen trekken, dat de anorganische bestanddeelen van de plant vaker een integreerend bestanddeel der organische materie zullen uitmaken dan tot heden is aangenomen.

Vaak bleek de verhouding Mn : Fe véél hooger in de plantenasch dan in den cultuurbodem. De plant schijnt dus een zekere voorkeur voor Mn aan den dag te leggen. Daardoor verarmt echter de bodem spoedig aan mangaan. Waarmee men rekening diende te houden. Spreker zet ten slotte aan de hand van enkele vb. en analogieën uiteen wat de beteekenis van mangaan voor het levend organisme bleek te zijn of zou kunnen blijken te zijn. Hij laat een paar foto's zien van het resultaat zijner bemestingsproeven met Brassica nigra en Papaver somniferum. Eenige — nog niet gepubliceerde — cijfers mogen dit overzicht besluiten.

Digitized by Google

	% vocht	% asch	% asch op droog mat.	mg. Mn. p. 100 g. droog mat	mg. Mn. p. 100 g. asch
Boletus badius	88.44	0.93	8.03	0.91	11.36
Duindoorn-blad..........	61.64	1.92	5.02	2.81	56.25
Pinus (naalden).........	—	—	3.13	33.8	1081
Betula-blad...............	—	—	3.08	130.4	4233
Foetus-asch (67.2 mg.)	—	—	—	—	spoor

Na dankzegging aan den laatsten spreker doet de voorzitter nog eenige mededeelingen en wordt tot afdeelingsvoorzitter voor het volgend congres bij acclamatie verkozen de heer J. Versluys (Hilversum).

Na in 't bijzonder mej. T. Tammes dank gebracht te hebben voor de moeite, die zij zich heeft gegeven voor de regeling van deze algemeen biologische bijeenkomst, sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR PLANTKUNDE

BESTUUR:

J. C. SCHOUTE, *Voorzitter.*
Mej. T. TAMMES, *Ondervoorzitster.*
TH. WEEVERS.
J. J. BEIJER, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April, des voormiddags te 9 uur in het Botanisch Laboratorium, Groote Rozenstraat 31.

De voorzitter opent de vergadering en doet de volgende mededeelingen de heer A. H. BLAAUW (Wageningen) is verhinderd; zijn voordracht zal gehouden worden door Mej. I. LUYTEN. Ingelascht is verder een mededeeling door den heer GERRETSEN.

Daarna wordt het woord verleend aan Mej. **M. C. VERSLUYS** (Wageningen) voor hare voordracht, mede namens den heer **A. H. BLAAUW** over **Experimenteele morphologie en hare toepassing.**

Mej. M. C. VERSLUYS houdt eene voordracht over de Experimenteele Morphologie en haar toepassing naar aanleiding van het werk, dat in het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek der Landbouwhoogeschool wordt verricht. Daarbij wordt in het bijzonder naar aanleiding van onderzoekingen over den invloed der temperatuur op de bloemvorming van Hyacinth en Tulp gewezen op de toepassing dezer experimenten niet alleen voor de praktijk maar ook anderzijds voor de morphologische wetenschap. Overigens moet hier verwezen worden naar de publicaties zelf van het laboratorium.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maken gebruik de heeren H. BOS, J. A. HONING, E. v. SLOGTEREN en J. C. SCHOUTE.

Na dankzegging aan spreekster geeft de voorzitter het woord aan Mej. **I. LUYTEN** (Wageningen), die spreekt namens de heeren **VAN HEYNINGEN** (den Haag) en **A. H. BLAAUW** (Wageningen) over **De Radiumgroeireactie van één cel.**

Het is sinds een 10-tal jaren bekend, dat ééncellige organen (sporangiëndragers van Phycomyces), zoowel als meercellige

Digitized by Google

organen van hoogere planten met karakteristieke groeiversnellingen en -vertragingen op lichtprikkels reageeren. Na gezamenlijk overleg van bovengenoemden werd in het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen nagegaan of de eencellige sporangiëndragers, die voor het zichtbare licht zoo gevoelig zijn, ook zouden reageeren op radiumbestraling; daarbij werden de volgende resultaten bereikt. Bij toevoer van energie uit het zichtbare spectrum (dus op licht in physiologischen zin), reageert deze cel zoodanig, dat de groei 3 à 4 minuten na de bestraling een versnelling vertoont, die na 7 à 8 minuten haar hoogtepunt bereikt, daarna teruggaat en overslaat in een verminderden groei en vervolgens weer normaal wordt in het donker. De lichtprikkel verwekt dus een golfvormige lichtgroeireactie, waarvan de eerste uitslag bij deze cel positief is. Een radiumpreparaat van 9½ milligram radiumelement, in glas en ½ m.m. dik zilveren buisje opgesloten, op 5 c.m. afstand van de cel, bijv. gedurende één minuut stralend, verwekt een hevige golfvormige groeireactie, die juist tegengesteld is aan de lichtgroeireactie, dus met een groeivermindering aanvangt. Bovendien begint de groeiverandering zeker iets vroeger (na ± 2 min.) en bereikt ook iets eerder haar laagste punt (na 4 à 5 min.). Deze tot dusver onbekende reactie van één cel zullen wij de radiumgroeireactie noemen. Ook bij 5 sec. bestraling was zij nog duidelijk waarneembaar.

Bij eene langdurige bestraling met deze hoeveelheid op 10 c.m. afstand treden dezelfde verschijnselen op; de groei wordt ondanks blijvende bestraling na eenigen tijd weer zeer rustig en uiterlijk normaal.

Neemt men dan echter het radiumpreparaat weer weg, dan treedt na enkele minuten eene reactie op, die nu tegengesteld is aan de radium-groeireactie, dus met een krachtige groeiversnelling begint, maar weldra tot rust komt. Hier treedt dus volkomen hetzelfde verschijnsel op, dat door TOLLENAAR uitvoerig en op velerlei wijzen na het eindigen eener belichting is waargenomen en dat door ons ook voor het licht thans ten overvloede nog eens werd bevestigd na langdurige belichting. Deze reactie door het ophouden (of verminderen) van een constante energietoevoer bij het zichtbare licht als donkergroeireactie onderscheiden, zullen wij na bestraling

Digitized by Google

met radio-actieve stoffen, of eventueele andere energiebronnen, voorloopig met den meer algemeenen naam aanduiden van ontstralingsreactie. De radium-ontstralingsreactie is dus weer tegengesteld aan de donkergroeireactie, maar juist gelijk gericht met de lichtgroeireactie.

Door het tusschenplaatsen van lood, aluminium en carton met paraffine en een zoo goed mogelijk vermijden van secundaire straling, kon bewezen worden, dat het de gamma-stralen zijn, die deze merkwaardige reacties verwekken en niet de bêta-straling.

De radiumbestralingen hadden steeds van éene zijde plaats; krommingen traden nooit op zooals bij het licht, daar de gamma-stralen geen breking ondervinden in de cellen en dus niet zoo als het licht een ongelijken groei bewerken aan verschillende kanten.

Wanneer nu deze cellen constant belicht worden van vier zijden met 4 meterkaarsen, dan moet men minstens 10-duizend maal meer licht toevoeren om nog een merkbare groeiversnelling op te wekken dan wanneer de cel steeds in donker staat. Als men nu de cel door constante belichting voor het licht zooveel ongevoeliger maakt en vervolgens de cel weer met radium bijv. 60 sec. bestraalt, dan blijkt de radium-groeireactie op de gewone wijze krachtig op te treden evenals in het donker. Dit wijst er wel op, dat de stralen van het zichtbare spectrum en de gamma-stralen niet enkel een omgekeerde uitwerking hebben op het groeiverloop, maar dat zij waarschijnlijk geheel andere onderdeelen van het physisch en chemisch gebeuren in de cel aangrijpen, die echter beide zich secundair aan ons openbaren in wijzigingen van de groeisnelheid. Men staat hier voor vele nieuwe vragen, waarover de onderzoekingen zoo mogelijk moeten worden voortgezet. Dit is echter wel zeker en voor de menschelijke physiologie en therapie wellicht ook van belang, dat deze cellen een uiterst gevoelige maatstaf of indicator zijn voor het beoordeelen van een physiologisch effect van de gamma-stralen en wellicht ook van andere bestralingen, en aldus voor het quantitatief vergelijken van zulke bestralingen, verschillend in dosis, in afstand, in tijd, continu of intermitteerend.

Door den heer Th. Weevers wordt een vraag gedaan en door spreekster beantwoord.

Digitized by Google

Na dankzegging door den voorzitter krijgt het woord de heer **E. VAN SLOGTEREN** (Lisse) over **De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten en den invloed hiervan op den bloei dezer gewassen.**

Het beginsel om warmte voor de bestrijding van plantenziekten te gebruiken is niet nieuw en is reeds o.a. in 1887 door JENSEN te Kopenhagen toegepast geworden.

Het berust op de mogelikheid van verschil in resistentie tussen de parasiet en de gastheer en de toepassing moet dan dus bestaan in het toedienen van een zodanige warmte-dosis aan de zieke planten, dat de parasiet wordt gedood, terwijl de plant de behandeling overleeft.

Dat de toepassing van dit eenvoudige beginsel tot nu toe voor de verschillende culturen niet meer had opgeleverd is wel daaraan toe te schrijven, dat de eenvoudigheid bij het principe ophoudt en bij de toepassing zoveel complicatie's optreden.

De mogelikheid van toepassing zal in het algemeen toch afhangen van de werkruimte, welke overblijft tussen de dosis, minimaal noodzakelik voor het doden der parasieten, en de maximale dosis, welke de plant zonder te grote schade verdraagt.

Naast het bepalen van de voor de parasiet letale dosis, komt het er toch op aan, om te weten, wat voor de plant toelaatbaar is, daar, ook als de plant niet onder de behandeling bezwijkt, de beschadiging niet zodanig mag zijn, dat het middel even erg of erger dan de kwaal is.

Nu ligt het voor de hand, dat zowel voor de parasiet als gastheer, de resistentie niet onder alle omstandigheden gelijk is en het is daarom noodzakelik om de factoren, welke de resistentie van beide beheersen, zo nauwkeurig mogelik te bestuderen. Eerst als men hiermee voldoende bekend is, zal men over de toepassingsmogelikheid een juist oordeel kunnen uitspreken. Hiervoor is in de eerste plaats een grondige kennis van de cultuur van de betreffende gewassen onmisbaar.

Door de bestudering van de biezondere eisen van de bolgewassen, is het nu niet alleen gelukt een voldoende werkruimte te vinden tussen de minimaal noodzakelike en maximaal toelaatbare dosis, waardoor twee van de voornaamste ziekten van de Bloembollencultuur, het *Ringziek-* of *Oudziek der hyacinthen* en het *Aaltjes-ziek der Narcissen*, veroorzaakt door

Digitized by Google

een nematode Tylenchus devastatrix, volkomen zijn overwonnen, maar is zelfs een zeer *gunstige* invloed op de groei der gewassen bereikt. De behandeling, welke bestaat in het geven van een warm-waterbad van 2—4 uur, afhangende van de omvang der bollen, bij een temperatuur van 43—44° C., eerst onder drang van de schade door de ziekte veroorzaakt, schoorvoetend aanvaard, wordt daardoor nu op zeer grote schaal in de bloembollenstreek zelfs op *de volkomen gezonde* partijen toegepast. Jaarliks wordt daarvoor voor een waarde van enige millioenen guldens aan bloembollen met warmwater behandeld.

Een zeer gering percentage zieke bollen maakt een partij reeds geheel waardeloos. Daar de zieke bollen niet uitwendig als zodanig zijn te herkennen, moeten alle bollen, zieke en gezonde te zamen, worden behandeld en hierdoor is de invloed van de behandeling op de gezonde bollen van allesoverwegend belang.

Als faktoren, welke hun invloed op het resultaat van de behandeling doen gelden, telt, behalve de temperatuur en duur van behandeling (warmte-dosis) vooral mee het ontwikkelingsstadium waarin de bol verkeert, dus het tijdstip van behandeling. Hierdoor zijn ook van groot belang het tijdstip van rooien, en de temperatuurs invloeden, waaraan de bol *voor* het warmwater-bad is blootgesteld geweest, daar deze grote invloed hebben op het ontwikkelingsstadium. Verder is ook gebleken, dat de wijze van berging *na* het warmwaterbad en de datum van het planten een grote invloed op het resultaat kunnen hebben.

De bij de behandeling der bloembollen opgedane ervaringen kunnen ook van belang zijn voor de ziekte bestrijding in andere culturen, zoals ze reeds aanleiding zijn geweest tot proefnemingen voor de toepassing van deze bestrijdings-methode tegen de sereh-ziekte in het suikerriet.

Nog meer is dit wellicht het geval met de ervaringen, opgedaan bij de bestrijding van het geelziek der hyacinthen, dat door de door Wakker in 1883 ontdekte bacterie : Pseudomonas hyacinthi wordt veroorzaakt.

Voor deze bacterie ligt de letale temperatuur bij 47½° C., waardoor vooral in enkele gevallen, waar men niet met zeer jonge partijen bollen te doen heeft, de voor de parasiet letale dosis aan de bollen, ook zonder ze te doden, veel van hun

Digitized by Google

handelswaarde ontneemt, doordat ze dan in plaats van één grote, een groot aantal kleinere bloemen leveren.

Door de bestudering der aard en verspreidingswijze van de ziekte is het echter gebleken, dat tegen deze ziekte ook door het aanwenden, van temperaturen, welke blijven beneden de voor de parasiet letale dosis, zeer veel is te bereiken.

Dit berust op het principiele verschil in verspreidingswijze, dat er bestaat tussen de nematoden-ziekten en het geelziek der hyacinthen.

Heeft de verspreiding der eerste ziekte uitsluitend door de grond plaats, waardoor het in de grond brengen van een enkele levende parasiet groot besmettingsgevaar oplevert, bij het *geelziek* heeft de verspreiding, zoals uit speciale proefnemingen van spreker is gebleken, in elk geval prakties uitsluitend *bovengronds* plaats.

Moet in een nematoden-zieke partij elke parasiet, *waar ook in* een der bollen, worden gedood, voor een geelzieke partij heeft men er slechts voor zorg te dragen, dat de zieke bollen geen bladeren boven de grond maken.

Het komt er hier evenzeer op aan, de partij vóór het planten van zieke bollen te zuiveren en daar deze niet uitwendig als zodanig te herkennen zijn, moeten dan, als een voor de parasiet letale dosering niet toelaatbaar, is, zoveel mogelik de zieke bollen herkenbaar worden gemaakt.

Dit is te bereiken, door de partij in haar geheel bloot te stellen aan een temperatuur, welke voor de ontwikkeling van de parasiet *gunstig* is.

Zo worden de grote meerderheid der zieke bollen nog *voor* het planten zo ziek, dat ze bij het sorteren voor het planten als zodanig zijn te herkennen en dus uitvallen.

Een ander deel, dat oorspronkelik slechts zeer licht aangetast was en zonder behandeling voor de besmetting in het volgend jaar het grootste gevaar zou hebben opgeleverd, wordt hierdoor tevens zo ziek, dat, ook al zijn ze nog niet voor het planten herkenbaar, ze toch geen bladeren meer boven de grond kunnen brengen.

Hierdoor is een zeer gunstige selectie bereikt, welke nog veel verbeterd kan worden, nu gebleken is dat het weerstandsvermogen van zieke bollen veel geringer is, dan dat van gezonde bollen.

Digitized by Google

Door de gehele partij bloot te stellen aan een vrij hoge temperatuur, welke echter nog vrij wat beneden de voor de parasiet letale dosis kan blijven, kan zo een verdere selectie worden verkregen en zo is ook zonder de nadelen, voor de bollen aan de voor de parasiet letale dosis, verbonden, door warmte een op de partij sterk genezende invloed uit te oefenen.

Uit het voorgaande blijkt voldoende, dat men nog niet van het gebruik maken van warmte behoeft af te zien, als de letale dosis soms door een plant niet wordt verdragen.

Aan de ene kant kan de bestudering van de eisen van de gastheer blijken, dat een voor de resistentie van deze, gunstiger moment kan worden gekozen, terwijl aan de andere kant de verdere bestudering van het ziekte proces zoals boven kan aantonen, dat voor het *genezen* van de *partij in haar geheel* niet steeds de voor de parasiet letale dosis noodzakelik is.

De voorzitter brengt den spreker dank voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **B. H. DANSER** (Amsterdam) over **Soortbastaarden in het geslacht Rumex in verband met het soortbegrip bij de Phanerogamen.**

Het geslacht *Rumex* brengt vele steriele soortsbastaarden voort. Er zijn er reeds meer dan 50 bekend en het is te verwachten, dat er nog honderden bekend zullen worden. De soorten, die deze steriele bastaarden vormen, behooren alle tot het ondergeslacht *Lapathum*, maar binnen dit ondergeslacht schijnen dan ook geen soorten van de bastaardeering uitgesloten. Daarom kan het ondergeslacht *Lapathum* een *syngameon sensu amplissimo* genoemd worden.

Het beste voorbeeld van zoo'n soortsbastaard is *Rumex acutus*, de bastaard van *Rumex crispus* en *Rumex obtusifolius*, een plant die in kenmerken vrijwel tusschen de zeer verschillende stamsoorten instaat, maar steriel is. Weinige zaden worden voortgebracht, maar deze geven een heterogene, weer bijna geheel onvruchtbare nakomelingschap, die geen vooruitzicht geeft op levensvatbare nakomelingen in verdere generaties.

Binnen de door de systematici onderscheiden *Rumex*-soorten schijnen alle kruisingen een vruchtbare nakomelingschap te geven. Deze soorten vormen dus ieder voor zich weer een paringsgemeenschap van anderen aard, die we *syngameon sensu stricto* kunnen noemen.

Digitized by Google

Hieruit volgt, dat zoowel het ondergeslacht *Lapathum* als de soorten, die er binnen onderscheiden plegen te worden, meer zijn dan willekeurig begrensde groepen van op elkaar gelijkende individuen, dat zij n.l. *syngameonten* zijn van verschillenden graad. Dit nu is ongetwijfeld binnen vele plantengroepen het geval en waarschijnlijk ook bij vele diergroepen. Zoo is ook de *Homo sapiens* een scherp afgegrensd *syngameon sensu stricto.*

Dit te weten heeft voor allerlei andere onderdee en der plantkunde beteekenis.

Immers nu blijkt, dat de onderscheiding der zoogenaamde kleine soorten veel willekeuriger is dan die der ouderwetsche groote soorten en dat de oude soorten een veel grootere waarde hebben.

Ook blijkt, dat de voorstelling, dat de stamboom van het plantenrijk hoofdzakelijk is opgebouwd uit zuivere lijnen (reine Linien) en dat bastaarden uitzondering zijn, onjuist is. Binnen vele syngemeonten zijn de meeste exemplaren bastaarden, binnen de tweehuizige soorten gewoonlijk alle.

Verder kunnen we in de plantengeografie niet van een verspreiding spreken van individuen, noch van zuivere lijnen, noch van willekeurig begrensde groepen. De verspreiding van een natuurlijk begrensd syngameon heeft echter zin.

De studie der syngameonten en van de bastaarden tusschen en binnen de syngeameonten geeft het vooruitzicht, dat we de systematiek eenmaal op proefondervindelijke basis kunnen vestigen, tenminste ten deele. Wel is het wenschelijk de proefnemingen in deze richting te beginnen met meer handelbare planten dan *Rumex.*

In discussie traden de heeren J. A. Honing en J. C. Schoute. Na den spreker dank te hebben gezegd voor zijn voordracht geeft de voorzitter het woord aan den heer **F. C. GERRETSEN** (Groningen) over **De Bacteriologische verwerking van Aardappelpulp.**

Bij de mechanische bewerking, die de aardappels ondergaan om het zetmeel vrij te maken, blijkt het niet mogelijk alle cellen open te maken, zoodat de overblijvende pulp nog 50–60% zetmeel bevat berekend op droog. De schade die de industrie hiervan ondervindt kan men zeker op 1 à $1\frac{1}{2}$ millioen per jaar schatten, zoodat met de oplossing van het vraagstuk, hoe het

Digitized by Google

resteerende meel te winnen, groote belangen gemoeid zijn. De mogelijkheid om dit zetmeel langs bacteriologischen weg vrij te maken is gegeven door het feit dat er bacterien zijn, die wel de cellulose van de celwand en geen zetmeel aantasten.

Het onderzoek werd aangezet met cellulosebacteriën, afkomstig uit paardemest. Na eenige overentingen in cultuurvloeistof, waarin filtreerpapier, 0,1 % zwavelzure ammoniak, en 0,1 % K_2HPO_4 werden kracht g werkende ruwcultures verkregen, die dienden voor infectie van de pulp. Uiterst werkzame cultures ontstonden door de cultuurvloeistof onafgebroken te aereeren. Op deze wijze bleek het mogelijk om uit 25 gram vezels (waarin nog 50 % H_2O) gesupsendeerd in een liter cultuurvloeistof binnen 22 uur 90—100 % van het zetmeel, dat totaal in de pulp aanwezig was, vrij te maken. Herhaalde overentingen bij 25° C. en telkens na 22 uur stelden ons in staat gedurende drie weken onafgebroken door te werken met zeer gunstige opbrengsten. Daarna ging plotseling de productie snel achteruit zooals uit de tabel blijkt.

Uit 100 *gram pulp verkregen meel en vezels na de bacteriologische omzetting.* (*Alles berekend op droog*).

Meel (gram)	In % van het totaal	Vezels (gr.) Over.	Verdwenen. (gr.)
63,6	95,1	12,6	23,8
62,9	94,0	10,6	26,5
66,9	100.-	7,1	26,0
65,9	98,5	6,7	27,4
63,2	94,5	7,7	29,1
10,5	15,7	74 8	15,7

Bij microscopisch onderzoek bleek deze laatste cultuur bijna uitsluitend te bestaan uit ontelbare protozoen, die zich beijverden de bacterien quantitatief te verslinden.

Ten einde dit te voorkomen was het wenschelijk met steriele vezels te werken en met reincultures. Deze laatsten werden verkregen door de ruwcultures af te strijken op platen met cellulose agar, welke was bereid door cellulose op te lossen in verzadigd calciumbromide, dit uit te gieten in water en herhaaldelijk af te centrifugeeren en te wasschen. De pulp werd gesteriliseerd met chloroform en deze door luchtdoorblazen

Digitized by Google

weer verwijderd. Het gelukte om ook op deze wijze sterk werkende cultures te krijgen, waarbij echter bleek dat de voorwaarden, waaronder deze cultures ontstaan, nog enkele onbekende factoren bevatten, die nader dienen te worden onderzocht.

Hoewel het hiermede gebleken is, dat het zeer goed mogelijk is om in het laboratorium langs bacteriologischen weg nagenoeg al het zetmeel uit de pulp vrij te maken, wil dit nog niet zeggen dat het proces in de practijk met succes zal kunnen worden toegepast, daar vooral hier economische factoren den doorslag geven.

Spreker beantwoordt vragen van de heeren J. SMIT en F. E. NIJDAM.

Na dankzegging aan den spreker houdt de voorzitter, de heer **J. C. SCHOUTE** (Groningen) de volgende voordracht **Over de bloem van het geslacht Polygonum als inleiding tot de studie van de Angiospermenbloem in het algemeen.**

Het karakter van de Angiospermenbloem is in hooge mate ingewikkeld, tal van gecompliceerde invloeden en werkingen veroorzaken de verschillen tusschen de in vaste volgorde zich vormende gordels. De studie van de bloem zal in de toekomst allicht een punt van samenkomst wezen van de meest verschillende richtingen der plantkunde. Voor deze studie moet de morphologie in zooverre de basis leveren, dat zij uitmaakt hoe het grondplan van de bloem tot stand komt.

Bij Polygonumsoorten zijn duidelijke kenteekenen, dat de geheele bloem zich ontwikkelt uit een aantal phyllomen in spiraalstand volgens de hoofdreeks. In het perigoon is dit zonder meer duidelijk; in de meeldraden zijn er sterke aanwijzingen voor, terwijl in den stamper van P. aviculare door spreker een reeks variaties werd aangetroffen, die ook in den stamper een hoofdreeks-spiraal aantoonen, in denzelfden zin als die in het perigoon, en aanvangende in het vruchtblad dat boven het eerste perigoonblad staat.

De heer B. H. DANSER maakt een opmerking naar aanleiding van het gesprokene.

De ondervoorzitster, Mej. T. TAMMES, dankt spreker voor zijn voordracht.

De voorzitter brengt daarop dank aan allen, die tot het welslagen dezer bijeenkomst hebben meegewerkt en sluit de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR DIERKUNDE

BESTUUR:

J. VERSLUYS, *Voorzitter.*
JOS. P. CREMERS, *Ondervoorzitter.*
P. N. VAN KAMPEN.
R. BRINK, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April, des voormiddags te 9 uur in het Anatomisch-Embryologisch Laboratorium, Oostersingel 69.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **G. C. HERINGA** (Utrecht) tot het houden (mede namens Mej. **H. A. LOHR**) van zijn voordracht over: **Het ontstaan en de aard der kollagene bindweefselfibrillen.**

Wanneer men een pees, of een stuk onderhuidsch bindweefsel met naalden uitpluist, vooral, wanneer aan dat pluizen behandeling met kalkwater is voorafgegaan, blijkt, dat men de kollagene stof in fibrillen van willekeurige tot ultramicroscopische dikte kan uitvezelen. Wanneer men een stuk asbest aan dezelfde behandeling onderwerpt, komen eveneens vezels van uiteenloopende, eveneens eventueel ultramicroskopische dikte voor den dag. Bij asbest is deze uitvezeling niet anders dan opsplijting van de oorspronkelijk homogene kristalmassa, volgens daarin kristallographisch gepraeformeerde splijtvlakken. De vraag, of niet hetzelfde geldt voor de pees, in welk geval dus van „kollagene fibrillen" niet meer zou kunnen worden gesproken, heeft zeker recht van bestaan, temeer, sinds door de röntgenologische onderzoekingen van HERZOG de kristallijne structuur van de kollagene stof is komen vast te staan, en bovendien door AMBRONN de juistheid van NÄGELI'S hypothese betreffende haar opbouw uit parallel gerichte staafvormige micellen is aangetoond.

Inderdaad heeft ons onderzoek over het ontstaan der

Digitized by Google

kollagene fibrillen met behulp der gelatinetechniek en de donkerveldmicroscopie (toegespitst door het gebruik van SAEGVARI's „Azimuthblende") ons geleid tot de conclusie, dat de kollagene stof een „vloeibaar kristallijne" massa is (in den zin van LEHMAN) waarin van fibrillen uitsluitend in den zin van door splijting isoleerbare molecuulcomplexen gesproken kan worden. Tot deze conclusie voert de combinatie van beelden van de ontwikkeling en den volwassen toestand der kollagene fibrillen.

Wat hun ontstaan betreft, de vaststelling van hun kristallijne ultra-structuur noopt tot de veronderstelling, dat de groei der vezels, als een echt kristallisatieproces zal berusten op de samenvoeging van deeltjes uit een vloeibaar milieu onder invloed van richtende moleculaire krachten. De kolloidchemie kent van het ontstaan van dergelijke draadvormige „uitvlokkingen" uit solen tal van voorbeelden (draadsolen : zeep, vanadiumpentoxyd, benzopurpurine, enz. ; volgens HEKMA behoort ook fibrine hiertoe). De kollagene fibrillen nu ontstaan op volkomen gelijke wijze. Ze kristalliseeren in de tusschenstof uit en liggen daar oorspronkelijk als schijnbaar ordelooze massa draden, die, bij hun ontstaan nauwelijks zichtbaar, weldra tot juist dubbelgecontoureerde, dan tot dikkere banden groeien. De daarbij optredende neiging der fibrillen, ook dit evenzeer voor de draadsolen als voor onze objecten typisch, zich spoedig vanuit den chaos in evenwijdige ordening te rangschikken, geeft ons de verklaring van de bundelvorming, die overal karakteristiek is voor de kollagene fibrillen en onder versmelting tot groote complexen het beeld geeft b.v. der volwassen huid.

Merkwaardig nu is, en dat is 't hoofdargument, de kollagene stof als vloeibaar kristallijn product te karakteriseeren, dat naast fibrillen ook kollagene *vliezen* voorkomen, waarin dus de micellen zich in stede van 3-dimensionaal in een plat vlak hebben aaneengesloten.

Dit geeft ons gelegenheid tevens de rol der cellen bij de fibrillogenese te discussieeren. Deze vliezen n.l. zijn niet anders dan de ectoplasmavliezen van LAGUESSE. Zij bestaan evenwel niet uit ectoplasma, maar vertoonen ultra-microscopisch en ook met 't polarisatiemicroskoop duidelijk hun fibrillaire ultrastructuur. Zij demonstreeren, evenals trouwens de door

Digitized by Google

mij evenzeer als door Mrs. LEWIS geverifieerde oude beelden van BOLL, het aandeel van het protoplasma in de fibrillogenese. Zoo komt men tenslotte tot de conclusie: De kollagene stof vormt zich door aaneenvoeging van staafvormige micellen (of moleculen-VORLÄNDER), die zich, uit het protoplasma zich afscheidend, hetzij aan de oppervlakte der cellen, of „vrij" in de tusschenstof in evenwijdige orienteering aaneensluiten.

Deze resultaten betreffende de kollagene fibrillen geven tevens perspectieven over het ontstaan van andere (intraproplasmatische, neuro-, spier-) fibrillen, waarvan evenzeer door röntgenographisch onderzoek kristallijne bouw waarschijnlijk is geworden, en zelfs ligt de gedachte voor de hand, dat voor de neurofibrillen de electrocapillaire krachten, die voor de aaneenrijing der deeltjes aansprakelijk te stellen zijn, ook aan het geleidingsphenomeen wel niet vreemd zullen zijn.

Aan de discussie wordt deelgenomen door de heeren LANGELAAN, BOEKE en VERSLUYS.

De voorzitter bedankt den spreker voor de belangwekkende mededeeling en geeft vervolgens het woord aan den heer **R. BRINK** (Groningen): **De tegenwoordige stand van het probleem der kopsegmentatie bij de gewervelde dieren.**

Er zijn weinig problemen in de Vergelijkende Anatomie en Embryologie, waarbij tot op den huidigen dag zóóveel verwarring en meeningsverschil heerschen aangaande de meest fundamenteele kwesties, als dit het geval is bij het „Kopprobleem". Alle auteurs, welke zich met dit probleem hebben beziggehouden, stellen de vraag, uit hoeveel „kopsegmenten" de kop is opgebouwd, terwijl de vraag, of er wel eigenlijke kopsegmenten bestaan, meestal niet onder de oogen wordt gezien. Het is niet voldoende om den segmentalen bouw van één of enkele der orgaansystemen op zich zelf te hebben aangetoond. Een *correlatie* tusschen deze verschillende „orgaanstelsel-metamerieën" moet eerst een vaststaand feit wezen, voordat men van kopsegmenten spreken kan. Spr. gaat na hoe eenige van de grondleggers van het kopprobleem zich tegenover deze correlatie-vraag verhouden, om daarna aan de hand van recente literatuur deze vraag voor branchiomerie en myomerie te vervolgen. — GEGENBAUR's „oorspronkelijke kopsegmentatie" is uitsluitend branchiomerie, benevens zenuw-, en branchiaalspier-metamerie, welke daarvan afhanke-

Digitized by Google

lijk is. Hetzelfde geldt voor de zoogen. „somieten" van BALFOUR (1878). VAN WIJHE, de grondlegger van de embryologische richting in het kopprobleem, nam (1882) voor het eerst dorsale myotomen waar, welker segmentatie onafhankelijk van de kieuwspleten optreedt, en met de branchiomerie twee ernstige incongruenties vertoont: 1) *twee* myotomen boven den hyoidboog, en 2) de moeilijkheid om het aantal vaguskieuwbogen met het aantal der zoogen. „vagussomieten" in overeenstemming te brengen. Toch tracht VAN WIJHE (o.a. door aanname van een geaborteerde kieuwspleet) de correlatie van zijn myomerie met GEGENBAUR's branchiomerie te redden. GEGENBAUR verwerpt dit, en ontzegt aan deze myomerie (als zijnde „aan caenogenetische wijzigingen onderhevig") alle beteekenis voor het opsporen van de oorspronkelijke kopsegmentatie. AHLBORN (1888), die zich juist op het tegenovergestelde standpunt plaatst, door in de myomerie de oorspronkelijke segmentatie te zien, en op grond van het werk van VAN WIJHE een correlatie tusschen branchiomerie en myomerie bestrijdt (zoodoende verder gaand dan v. W. zelf), wordt door GEGENBAUR heftig bestreden, maar in hoofdzaken onvoldoende weerlegd. Spr. meent, dat ten onrechte AHLBORN's meening in de nieuwere literatuur niet meer wordt genoemd. De door VAN WIJHE gemaakte scheiding tusschen dorsaal en ventraal kopmesoderm (myotomen tegenover pericardiaalholte + visceraalboogmesoderm), waarvan het ventrale met het ongesegmenteerde „zijplaatmesoderm" in de rompstreek overeenkomt, — een scheiding die door een overeenkomstige scheiding van kopzenuwen wordt bevestigd —, wordt door vele der nieuwere auteurs (ZIEGLER 1908, '15 en '23 en zijn leerlingen; verder: RYLANDS DE BEER (1922) e.a.) in meerdere of mindere mate verwaarloosd. Spr. toont aan de hand van projecties en citaten aan, dat ZIEGLER's voorstelling van de „oorspronkelijke kopsegmentatie" weliswaar zeer eenvoudig, maar tevens onjuist is, wat o.a. te wijten is aan verwarring tusschen somieten en visceraalboogholten (apsicoelen). De argumentatie hiervan zou in dit beknopt verslag te veel plaats innemen. Spr. meent, dat ten aanzien van ZIEGLER's onderzoekingen en opvattingen (betreffende overeenkomst van branchiomerie en myomerie, „driedeeligheid" van den Vagus, etc.) een negatieve kritiek hier geenszins misplaatst is, daar zijn „eenvoudige" voor-

Digitized by Google

stelling tot nog toe door niemand bestreden, en door velen overgenomen is. (Men zie o.a. het leerboek van WIEDERSHEIM, waarin de verwarringwekkende schematische figuren van ZIEGLER zijn gecopieerd). Ook de opvatting van de zoogen. partieele polymerie van den Vagus (HATSCHEK, GOODRICH, DELSMAN) vermag de tweede der bovengen. incongruenties niet uit den weg te ruimen. Zoo is o.a. de wijze, waarop DELSMAN (1922) een correlatie tusschen dorsale myomerie (zoogen. „primair-epibranchiale" myotomen) en vaguskieuwbogen voorstelt, niet op bevredigende wijze in overeenstemming te brengen met de gegevens betreffende het verband tusschen de verschillende aantallen van kieuwbogen bij de Selachiers, zooals die onlangs door VERSLUYS zijn samengevat. Een correlatie tusschen branchio- en myomerie is niet vol te houden. Zelfs al zou men gerechtigd zijn aan te nemen, dat oorspronkelijk de kieuwspleten zijn opgetreden in een phylogenetisch stadium, dat in zóóverre met een Amphioxusembryo overeenstemde, dat ook de mesoderm*zijplaten* gesegmenteerd waren, en dat verder de kieuwzakken regelmatig telkens tusschen twee zijplaatsegmenten zouden zijn doorgebroken, dan nog zou men van een regelmatige correlatie (in den zin van ZIEGLER, GOODRICH, RYLANDS DE BEER, DELSMAN, e.a.) bij de Selachiers en hoogere Vertebraten moeten afzien, omdat dorsale myotomen en kieuwdarm zich onafhankelijk van elkaar moeten hebben gedifferentieerd. Ofschoon ook FRORIEP ('02) en VEIT ('16 en '24) de overeenstemming van branchio- en myomerie ontkennen, meent spr. (met KEIBEL '24) dat de consequente doorvoering van FRORIEP's voorstelling van „verschuiving" en „strijd" tijdens de kopontwikkeling op ernstige bezwaren stuit. Aan een enkel voorbeeld wordt gedemonstreerd, dat de zwakheid in het bijzonder naar voren komt bij VEIT, die zeer onlangs ontwikkelingsmechanische beschouwingen met FRORIEP's voorstellingen trachtte te verbinden. [1]) — Daar de

1) Een kritisch overzicht van de zéér uiteenloopende (grootendeels nog zuiver hypothetische) voorstellingen van de beteekenis van een voorste, ongesegmenteerd kopmesodermgedeelte (en de beschouwingen hierover in verband met het gastrulatieproces): prosoma van v. WIJHE; de opvatting van DELSMAN; acrogenesis volgens BRACHET; prochordaal kopmesoderm van DE LANGE; etc., — moet geheel achterwege blijven. Dit zou minstens een aparte voordracht vereischen

Digitized by Google

bovengenoemde correlatie ontbreekt, en verder de meeste der tegenwoordige auteurs het er over eens zijn, dat het grootste gedeelte van den *schedel* nooit gesegmenteerd geweest is, kan men niet meer met het begrip „kopsegment" werken. Wel kan men nagaan, hoeveel oorspronkelijke myomeren bij verschillende Vertebraten vóór den definitieven kop-rompgrens liggen, en hoeveel wervels of wervelachtige skeletsegmenten in den definitieven schedel worden opgenomen. Ook aangaande dit punt heerschen meeningsverschil en verwarring. Spr. had zich voorgesteld hierover nog enkele opmerkingen te maken naar aanleiding van het werk van GOODRICH ('13 en '18), VAN WIJHE ('22), en de eenige maanden geleden onafhankelijk van elkaar verschenen publikaties van JAGER en HAYEK, maar meent met het oog op den tijd dit plan niet te kunnen volvoeren.

Aan de discussie wordt deelgenomen door de heeren DE LANGE en VAN WIJHE.

Dr. DE LANGE (Utrecht) wenscht de opvattingen van FRORIEP en VEIT beter tot hun recht te doen komen. Allereerst wijst hij op de principieel verschillende ontstaanswijze van het voorste prochordale deel van het kopmesoderm en van het chordale kopmesoderm. Het eerste ontstaat n.l. niet als voortzetting der chordale plaat, maar als een afzonderlijke uitwoekering van de darmwand. Het staat dus niet in verband met het proces der blastoporussluiting. Bij holoblastische Anamnia is de grens tusschen beide vormingen duidelijker dan bij de meroblastische Selachiërs. Eerst achter de voorste grens van de chordaalplaat kan van metamerie sprake zijn en hier vormt zich dan ook het eerste (bij Selachiërs onmiskenbare) myotoom, het 3e somiet volgens v. WIJHE of het abducensmyotoom. De overige kopsomieten vóór de occipitaalstreek gaan vroegtijdig te gronde en vertoonen geen enkele verbinding met de ganglieuze massa's der zoogen. viscerale hersenzennwen (V, VII, IX en X). Voor zoover verbindingen tusschen hersenen en kopsomieten optreden, vormen dezen zich geheel onafhankelijk van de eigenlijke hersenzenuwen en in continuiteit met de spinale zenuwen. Er blijft dus een scherp onderscheid tusschen rudimentaire kopmyotomen resp. spino-occipitale zenuwen en het eigenlijke branchiale mesoderm resp. de viscerale hersenzenuwen bestaan. Alleen als men deze scheiding aanvaardt, is het gedrag van de latere XII (resp. de plexus cervicalis), welke ter innervatie der hypobranchiale spieren niet tusschen de kieuwspleten, maar achter de kieuwkorf om loopt, verklaarbaar.

Ten slotte wijst spr. erop, dat vele moderne onderzoekers, o.a. DART, VEIT, ZANDER e.a. aan de metamerie der vertebraten niet de fundamenteele beteekenis toekennen die deze voor de Anneliden en de Arthropoden bezit. Deze zou bij de Vertebraten oorspronkelijk tot de moederbodem van het willekeurige, dwarsgestreepte spierstelsel beperkt zijn, de seriale rang-

Digitized by Google

schikking van andere orgaanstelsels zou slechts het uitvloeisel zijn eener primaire myomerie.

Oorspronkelijk tot het bewegingsorgaan bij uitnemendheid de staart beperkt, zooals bij Tunikatenlarven, dringen deze gesegmenteerde spieren langs de rugzijde in den romp tot de latere kopstreek door.

De naam notogenesis in 1905 door HUBRECHT aan de tweede phase der kiembladvorming aan de chordulatie gegeven, een naam, waarvan spreker vroeger de juistheid betwist had, is dus integendeel zeer gelukkig gekozen.

De heer BRINK verklaart, dat het hem genoegen doet, dat de heer DE LANGE zich met den hoofdinhoud van zijn voordracht kan vereenigen. Spr. bedankt den heer DE LANGE voor zijn uitvoerige uiteenzetting en meent om meerdere redenen van een even uitvoerige beantwoording te moeten afzien, te meer, daar het een *uitbreiding*, en geen *bestrijding* is. (Spr's kritiek op VEIT wordt bijv. niet weerlegd). Zooals Spr. nadrukkelijk heeft opgemerkt, heeft hij in zijn voordracht met opzet geen kritisch overzicht van de door den heer DE L. ter sprake gebrachte punten willen trachten te geven. De literatuur, met haar groot feitenmateriaal, moet van veelal minder in het oog vallende incorrectheden, feitelijke onjuistheden, en daarop gebaseerde hypothesen gezuiverd worden. Behandeling van de meerdere of mindere waarschijnlijkheid van verschillende hypothesen, waarvan het voor of tegen niet direct te bewijzen valt, meende spr. daarvan streng te moeten scheiden.

Vervolgens maakt de heer VAN WIJHE (Groningen) eenige opmerkingen.

De voorzitter ziet zich daarna tot zijn spijt genoodzaakt, de discussie te sluiten, daar de leden om 11 uur voor de gemeenschappelijke vergadering met de Geol.-Geogr. afd. in het Mineral. Laboratorium moeten zijn. Hij bedankt den heer BRINK voor zijn voordracht, en drukt er zijn voldoening over uit, dat deze besprekingen hebben plaats gehad in het laboratorium van Prof. VAN WIJHE, die in het hier behandelde probleem zulk een groote rol heeft gespeeld. Hierna wordt de bijeenkomst gesloten.

Digitized by Google

DERDE AFDEELING

GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

BESTUUR:

C. F. A. Koch, *Voorzitter.*
L. Polak Daniëls, E. D. Wiersma, } *Ondervoorzitters.*
J. van Gulik, J. Doyer, } *Secretarissen.*

Vergadering op Woensdag 15 April v.m. 9 uur in de Collegekamer van de Neurologische Kliniek.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **C. WINKLER** (Utrecht) **Over de beteekenis der psychotische verschijnselen van de röntgenologische schedelveranderingen bij hersengezwellen.**

Naar spr.'s meening is het niet geheel juist en weinig practisch, om bij de diagnostiek van hersengezwellen, te onderscheiden:

1°. *Algemeene* verschijnselen (hoofdpijn, stuwingspapill, etc.) die door hooge intracranieele drukking worden bepaald van:

2°. *Bijzondere* verschijnselen (hemiplegie, hemianopsie, Jackson's aanvallen, etc.), bepaald door locale vernieling van hersenweefsel.

Elk groeiend gezwel brengt, lang voordat drukkingsverhooging ontstaat, de huishouding binnen den schedel in de war 1e door wijziging der circulatie van bloed en cerebro-spinaalvocht; 2e door functie-stoornis van vliezen, tela, ependyma, hypophysis en epiphysis; 3e door diaschisis van algemeene en bijzondere functies.

Derhalve begint het lijden bij tumor, gewoonlijk met psychische stoornissen, wat spr. aan voorbeelden toelicht. Daarom is het juister en practischer hen, naar aard en plaats, in groepen,

Digitized by Google

die ieder een afzonderlijk cachet bezitten, in te deelen. Spr. onderscheidt:

1e *oppervlakte-tumoren* (Sarcoma, chole-steatoma van schedel of vliezen, enkele tuberkels en gummata en vooral endothelioma). Endotheliomata vooral zijn belangrijk, daar zij verwijderd kunnen worden en dan goede kans op levens- en functiebehoud geven. Zij worden volgens het oude schema (van 22 verwijderde tumoren slechts 2 onder het gewicht van 25 gram) veel te laat herkend. Hoofdpijn en stuwingspapil verschijnen eerst laat in het ziektebeeld en de dragers veranderen veel vroeger in hun persoonlijkheid. Zij doen zich voor als moreele idioten, hebephrenen met of zonder katatone bijmengsels, hypomanen, hysterici of epileptici.

2e *centrale tumoren* (glioma durum ependymae, tela-tumoren) in de kamers meest in ventriculus IV, Aquaeductus of ventriculus III. Het initiaal-verschijnsel dezer gezwellen is hydrops ventriculi III door afvoer-belemmering van hersenvocht en dus lijden van ventrikelwand, chiasma en hypophysis. Van daar allerlei stoornis in de vegetatieve innervaties van borst, buik en bekkeningewanden. Menstruatie-stoornissen, hartsneurosen met *kakon*crisen, polyphagie, polydipsie, genitaal dystrophie met vetzucht, allerlei psychasthenische symptomen. Hoofdpijn en neuritis optica ontstaan zeer vroeg in het ziektebeeld. Maar omdat chiasma en tractus opticus direct geschaad worden, treden allerlei complicaties op met gezichtsveldbeperking. Decompressie, gevolgd door behandeling met X-stralen, kan soms zeer gunstige resultaten brengen.

3 *bruggehoek-tumoren* (Octavus-tumoren, Sarcoma of Endothelioma) staan tusschen de twee genoemden in. Zijn zij klein dan gedragen zij zich als oppervlakte-tumoren, die de N. VIII, N. VII en N. V in hun functie storen. Overschrijden zij een grootte van 20 gram, dan doen zij het mesencephalon kantelen, sluiten de vena magna Galeni af, eer zij den Aquaeductus sluiten beletten den afvoer van bloed uit de laterale ventrikels, brengen er hydrops. Dientengevolge wederom een ander ziekte beeld. Spr. zag nooit een totale verwijdering slagen. Zelfs partieele verwijdering stuit op groote bezwaren.

4. *Echte hersentumoren* (Glioma cerebri) zijn zeer moeilijk van chronische encephalitis-vormen te onderkennen. KORSAKOW's psychose, dementie met spraakstoornissen enz., zijn gewoon.

Digitized by Google

Zij leenen zich slechts tot symptomatische behandeling.

5. *Metastatische tumoren* (Carcinoma, tuberkels, cysticercen, struma malignum, chorea-epithelioma) zijn door delirante toestanden met of zonder epileptiforme krampen en stuwingspapillen gekenmerkt.

Chirurgische therapie is er niet toepasselijk.

Omdat het Röntgeno-gram van den schedel, nieuwvorming van bloedvaten, plaatselijke aanvreting van het schedelbeen, beenverdunningen en been nieuwvorming zichtbaar maakt, wordt het van groote beteekenis voor de diagnose van het gezwel. Uitvoerig behandelt spr. de secundaire verwijding der sella turcica, die hij als een belangrijk kenmerk voor intracranieele drukverhooging beschouwt.

Na dankzegging aan den spreker geeft de voorzitter het woord aan den heer **H. J. LAMERIS** (Utrecht) **Over heelkundige behandeling van hersengezwellen.**

In het algemeen kan men zeggen, dat aanwijzing tot operatieve behandeling van een gezwel der hersenen en hersenvliezen bestaat op het oogenblik, dat zijn aanwezigheid wordt vastgesteld. Al zijn er zoowel op diagnostisch als therapeutisch gebied, voor een deel op grond van empirie en klinische ervaring, in de laatste jaren belangrijke vorderingen gemaakt, toch is de zoogenaamde primaire sterfte nog zeer hoog. Zij kan bij gezwellen der groote hersenen op 40, bij die der kleine hersenen op 50 en bij de z.g.n. cerebello-pontine tumoren op 75 ten honderd worden geschat. Voor een deel zijn deze hooge getallen te wijten aan de omstandigheid dat de patienten vaak in behandeling komen op een tijdstip, waarop, tengevolge van de groote spanning in de schedelholte, een zeer wankelbaar evenwicht bestaat. Tweemaal onder 239 gevallen overleed de patient plotseling in den nacht voor de operatie ; tweemaal onmiddelijk in aansluiting aan een punctio cerebri zonder dat post mortem een tastbare oorzaak kon worden vastgesteld. In het bijzonder is voorzichtigheid geboden bij hen, die een gedwongen stand van het hoofd hebben. Plotselinge wijziging van dien stand kan den dood ten gevolge hebben. In het algemeen, doch in het bijzonder in de zooeven bedoelde gevalllen, verdient locale analgesie de voorkeur. Men kan tegenwoordig in korten tijd, zonder belangrijk bloedverlies, dat vroeger zoo gevreesd werd,

Digitized by Google

met electrisch gedreven fraisen een groote opening maken.

Bij het openen van de achterste schedelgroeve worden stelselmatig de beide helften van het cerebellum blootgelegd en de achterste helft van het foramen magnum verwijderd. Een bindende uitspraak omtrent de vraag, of men in een of twee zittingen zal opereeren, kan niet gegeven worden. Weliswaar kan, indien de opening in den schedel gemaakt is, de patient zich herstellen, indien ongeveer 6 dagen gewacht wordt met de voortzetting, doch de moeilijkheden door de verandering der anatomische verhoudingen, het gevaar voor meningitis en de risico, dat bij patienten met stuwingspapil te veel tijd verloren wordt, moeten niet onderschat worden. Er bestaan verschillende mogelijkheden. Wordt het gezwel in de groote hersenen gelocaliseerd en blijkt het, bij de trepanatie, te begrenzen, dan zal het verwijderd worden volgens de algemeene regelen, die gelden bij het verwijderen van gezwellen. Aanbevelenswaardig is het opofferen van den beenlap. Blijven de hersenen na het verwijderen van het gezwel onder het niveau der wonde liggen, dan wordt op die wijze het ontstaan van een zoogenaamde doode ruimte vermeden. Blijft een ,,primaire" prolaps bestaan dan wordt de verwonding en verweeking der hersenmassa beter voorkomen. De bezwaren, die verbonden zijn aan een defect in het schedeldak, zijn veel kleiner dan men vroeger dacht. Vooral na het opofferen van het os occipitale treft de stevigheid van de weefselmassa, die het defect bedekt. Om dezelfde reden is het sluiten door naad van de dura slechts in de zeldzaamste gevallen mogelijk. Een plastische sluiting van een opening der harde hersenvliezen door een stuk der fascia lata schijnt overbodig. Tamponeeren of draineeren der wonde moet angstvallig vermeden worden. Er bestaat een rijke casuistiek van gevallen, die aanvankelijk geen stoornis vertoonden en waarbij door het verwijderen van tampon of drainagebuis meningitis ontstond.

Blijkt het, dat het gevonden gezwel niet te begrenzen is, dan is gedeeltelijke verwijdering verwerpelijk. Men zal hier slechts nuttig werk kunnen doen door het verwijderen van den beenlap en het openen van de dura : decomprimeerende trepanatie. Daar de kansen op een groote secundaire prolaps met zijn gevolgen groot zijn, moet men er naar streven vóór de operatie den diffusen tumor te onderkennen. Ventriculo-

Digitized by Google

graphie is hier een machtig hulpmiddel. Stelt men deze diagnose, maar kan het gezwel niet gelocaliseerd worden of ligt het op een, voor den operatur, ontoegankelijke plaats, dan verrichte men met voorbedachten rade slechts decompressie. Bestaat hydrocephalus internus (ventriculographie !), dan kan eventueel het openen van den balk in aanmerking komen. Soms kan deze een goed gevolg hebben. Meer werkzaam is de decompressie volgens CUSHING, zoowel bij aandoeningen boven als bij die onder het tentorium. Vooral bij laatstgenoemde afwijkingen is de decompressie in de achterste schedelgroeve aanbevelenswaardig, omdat meer waarborgen bestaan, dat circulatiestoornissen in de medulla oblongata langer tegengehouden worden. Om dezelfde reden kan — veel zoogenaamd „algemeene" verschijnselen moeten immers opgevat worden als „plaatselijke" verschijnselen van de zijde van het verlengde merg —, bij aandoeningen boven het tentorium, decompressie van de achterste schedelgroeve wenschelijk zijn. Er doet zich nu het verschijnsel voor, dat het resultaat der operatie niet steeds gelijken tred houdt met de mate van verruiming der schedelholte, zooals die afgemeten kan worden uit de sterkte van den „secundairen prolaps". Afgezien van de begrippen pseudotumor en meningitis serosa blijft het vraagstuk bestaan of de werkiug van de z.g.n. decomprimeerende trepanatie zuiver mechanisch is, dan wel of „biologische" factoren mede in het spel zijn. Men komt ook tot deze opvatting, omdat het ontstaan van hydrocephalus internus niet steeds mechanisch verklaard kan worden.

Hoe het ook zij, door operatieve behandeling van gezwellen der hersenen kan nuttig werk gedaan worden, indien men zich plaatst op het standpunt, dat hersenchirurgie niet langer is chirurgie der centrale windingen (VON BERGMANN), doch de heelkunde van den hersendruk.

De voorzitter brengt den spreker dank voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **E. HAMMER** mede namens den heer **G. J. OLTMANS** **Over Tumor cerebri.**

In hoofdzaak werden onderzocht gliomen, in microscopische coupes, gekleurd volgens de gewone methoden (haemat.-eosine, van GIESON, elastine), en niet met speciale kleurmethoden.

Digitized by Google

De rand van het glioom werd bestudeerd. Deze is in de witte stof vaag, omdat:

1. het omgevende weefsel alleen cellen bevat van het soort van de tumorcellen, nl. gliacellen;
2. die omgevende glia-elementen als reactie op de tumorontwikkeling gaan woekeren;
3. dit omgevende weefsel geleidelijk in den tumor wordt opgenomen, en daar als stroma dienst doet.

Zoodoende blijft het voorshands onmogelijk, van een aantal cellen, aan den rand van den tumor gelegen, te zeggen, of het tumorcellen zijn, of niet.

Ten opzichte van de grijze stof is de grens van het glioom scherp. De kerngebieden schijnen moeilijker door het glioom te worden verwoest dan de witte stof; de reactie is daar ook minder.

Wij onderscheiden met Mevr. WINKLER astrocyten of macrogliomen en oligodendrogliomen.

In de eerste plaats gelijken de glioomcellen op normale gliacellen door hun kernen; deze zijn scherp begrensd, hun chromatine is in korreltjes ten deele tegen deze grens opgehoopt, ten deele verspreid door de kern. De nucleolus is weinig duidelijk. De glioomcel kan, evenals de gliacel, fibrillen vormen. Deze zijn identiek met de gliafibrillen.

Het glioom moet voorloopig nog als goedaardige tumor worden beschouwd. Het tumorweefsel is wel polymorph, en vertoont veel kerndeelingsfiguren, doch het groeit niet in bloedvaten en bijna nooit in lymphwegen; metastasen zijn niet bekend.

Prof. WIERSMA demonstreert een met goed gevolg door Prof. KOCH voor hersentumor geopereerden patient en laat enkele roentgenfoto's van dit en een ander geval zien.

De heer KEYSER (Groningen) demonstreert enkele foto's *a*) van een patient, bij wien zoowel de klinische verschijnselen als de roentgenfoto van den schedel op het bestaan van een hersengezwel schenen te wijzen, terwijl toch bleek, dat er geen was; *b*) van een geval van echinococcus in de hersenen.

De heer VAN VALKENBURG zegt, dat de verandering door prof. WINKLER voorgestaan in onze opvatting van tumorverschijnselen in beginsel stellig zeer moet worden toegejuicht, zij maakt een einde aan eene vage voorstelling en zet er iets voor in de plaats, waaraan we, voor ons begrip

Digitized by Google

althans, werkelijk houvast hebben. Ten slotte is dus elk verschijnsel — ook het psychische — bepaald door de plaats waar de tumor gezeteld is, en door haar aard.

Alle vormen van afstandswerking, inclusief biologische invloed, moeten volgens deze opvatting naar de localisatie van de tumor varieeren, dus ook de psychische. Deze laatste kunnen van allerlei aard zijn: manisch, depressief, katatonisch etc. Kan prof. Winkler voor de verschillende psychische reacties der hersenen een eenigermate te localiseeren plaats der tumoren verantwoordelijk stellen?

Prof. L. Bouman: In verband met de interessante rede van den heer Winkler wil ik enkele opmerkingen maken, mij baseerende op een onderzoek van de hersentumoren, door mij waargenomen. Ook ik ben getroffen door een groot aantal psychische afwijkingen bij tumores cerebri. Er zijn eigenlijk geen bijzondere symptomen, die voor eenige localisatie in aanmerking komen. Ik vond moria bij tumoren van de voorhoofdhersenen, maar ook bij die van het cerebellum. Korsakow werd bij verschillende localisatie der tumoren aangetroffen, zoowel bij die, welke in den lobus temporalis als bij die, welke in de gyri centrales werden gevonden. Wel zijn er enkele algemeene symptomen, die bijna steeds terugkeeren, versuftheid. somnolentie, inprentingsstoornissen, stoornissen in de opvatting. Ook de bijzondere eigenschappen, toegeschreven aan de voorhoofdshersenen, waardoor de symptomen door tumores daar ter plaatse zouden kunnen verklaard worden, kunnen moeilijk aanvaard worden, rekening houdend met de feiten. Enkele malen vond ik stoornissen in het affektieve leven, ook wel verlies van decorum maar niet stoornissen van hetgeen men wel de hoogere functies van den geest noemt.

Met den inleider verschil ik in de waardeering van Janet en Jaspers. Zou ik hem mogen vragen, of hij in het volgende geval de consequenties zou willen trekken, die uit zijn voordracht volgen? Voor enkele maanden werd ons een patient gezonden, waarbij de verschijnselen van tumor cerebri waren opgetreden, voor nadere diagnose en eventueel ingrijpen. Deze patiente bleek een brug-hoektumor te hebben, had voor 34 jaar haar eersten maniakalen aanval gehad, later herhaalde malen manische toestanden. Moet hier voor den eersten en de volgende aanvallen het aanwezig zijn van een tumor verantwoordelijk worden gesteld?

Overigens meen ik, dat de inleider van manische en ook van psychasthenische toestanden spreekt, die door anderen niet met dien naam bestempeld zouden worden. Moeten we dan niet, zooals ik voor mijn geval doe, rekening houden met endogene factoren, ook wat de z.g. hysterische reacties betreft, door den inleider genoemd?

Het sombere beeld door den inleider gegeven van de prognose der operatie bij brughoektumoren mag ik wel even door eenige ervaring verhelderen. Een van mijn geopereerde patienten maakt het nu reeds sinds acht jaren heel goed, er is wel overgebleven een facialisparalyse en een keratitis neuroparalytica. Bij deze patiente werd de tumor uitgezogen; wat wel heel griezelig is, maar waarbij, zooals hier trouwens het geval was, de geheele tumor er uit kwam. Een andere patiente vlgs. Cushing geopereerd, bleef eenige maanden in leven. Wat zeer onaangenaam was, was de in beide

Digitized by Google

gevallen steeds weer optredende liquor-ophooping. In een van die twee gevallen werd magnesiumsulfaat rectaal gegeven, waardoor resorptie zou verkregen worden, in ons geval trad telkens na toediening sterk braken op, zoodat we de behandeling moesten staken. Heeft prof. LAMERIS dienaangaande eenige ervaring?

Prof. C. F. A. KOCH merkt op, dat hij alleen dan de achterste schedelholte opent, wanneer er vermoedt wordt, dat daar de tumor zetelt. Wanneer het hersengezwel niet gelocaliseerd kan worden, trepaneert hij in de temporaalstreek. Deze ingreep is minder gevaarlijk en kan ook bij hersengezwellen in de achterste schedelgroef, zooals prof. LAMERIS ook mededeelde, succes hebben.

Prof. WINKLER antwoordt aan Dr. VAN VALKENBURG, dat nu reeds bepaalde vormen van psychische stoornissen bijv. manische symptomen, bij voorkeur bij frontale en subtentoriale gezwellen worden gevonden. Wij zijn echter nog ver van een zoodanige ontleding van psychische symptomengroepen, en een oordeel over de diaschisis daarin van bepaalde plaats uit, is nu nog niet te vormen.

Aan prof. BOUMAN.

Spr. en prof. BOUMAN begrijpen elkander niet geheel. Als prof. BOUMAN toegeeft, dat moria, korsakow's psycho-toestanden van versuffing, stoornissen en inprenting en opvatting, in het effectieve leven enz. zeer dikwijls bij hersengezwellen worden aangetroffen, dan vraagt spr. hoe bij die personen dan wel datgene was, wat men „de hoogere functies van den geest" noemt. Toch zeker niet normaal.

Spr. ontkent dat hij geen waardeering zou hebben voor JANET, FREUD, JASPERS. Integendeel. Hij schaamt zich voor zijn gemis aan fantaisie en combinatorisch talent, dat hij bij deze geleerden bewondert. Zij zijn oneindig veel begaafder, schrijven veel beter stijl dan spr. Maar hij acht hun werk geen critisch geschrift, grondleggend wetenschappelijk werk, maar veeleer goed geschreven, genoeglijk leesbare romans met wetenschappelijken achtergrond.

De consequenties van prof. BOUMAN's geval aanvaardt spr.; gegeven den uiterst langzamen groei van endotheliomen en de periodiciteit in hun symptomen, gezien de ervaring, dat frontale en subtentiorale aandoeningen dikwijls met hypomane verschijnselen zijn gepaard, ziet hij geen reden, om die consequenties principieel af te wijzen.

Daarnaast staat echter een veel belangrijker vraag. Voor alle gezwellen geldt, dat een endogeen, een constitutioneel moment hun ontstaan beheerscht. Spr. kan zich een zelfde moment denken, dat èn het ontstaan van een frontale of subtentoriale oppervlakte-tumor begunstigt, èn het ontstaan van een psychose in bepaalden vorm.

Prof. LAMERIS antwoordt aan prof. KOCH: Zonder twijfel is, tenminste tegenwoordig, aan de decompressie van de achterste schedelgroeve, meer gevaar verbonden. Indien zij echter stelselmatig wordt uitgevoerd, te zamen met het openen van de cysterna cerebello-medullaris en punctie van den achtersten hoorn van een der zijventrikels, zijn de gevaren veel minder. Aangezien de oorzaak van den dood in vele gevallen moet toegeschreven worden aan samendrukking van de medulla oblongata, moet langs dezen weg de grootste verlenging van het leven bereikt worden.

Digitized by Google

Nadat de voorzitter de sprekers heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **G. KAPSENBERG** over **Constellatie en functie der serumeiwitten, in verband met de uitkomsten van eenige serologische onderzoekingen.**

Uit onderzoekingen van spreker en eenige medewerksters is gebleken, dat de substanties, die verantwoordelijk zijn voor het tot-stand-komen van de WASSERMANN-Reactie en de SACHS-GEORGI-Reactie quantitatief in het serumglobuline aanwezig zijn. In het albumine ontbreken zij volledig.

Hetzelfde geldt voor de agglutininen. Ook deze bevinden zich volledig en uitsluitend in het serumglobuline.

Verder is gebleken, dat de verschillende „soorten" van globuline, die men in den loop der jaren heeft gemeend te kunnen onderscheiden, serologisch geheel gelijkwaardig zijn.

Op grond van deze en andere gegevens, die hier niet vermeld kunnen worden, komt spreker tot een opvatting van de constellatie der serumeiwitten, die verschilt van die van HERZFELD en KLINGER.

In het serum zijn twee verschillende eiwitten, albumine en globuline. Het laatste komt echter in het serum onder verschillende vormen voor, naar gelang van aard en hoeveelheid der geadsorbeerde stoffen, waarbij zich, bij geïmumniseerde organismen, ook antilichamen voegen.

Aangaande de functie van het globuline (van het albumine is nog veel te weinig bekend) stelt de spreker dė mogelijkheid, dat deze daarin bestaat, dat het alle eiwitafbraakproducten adsorbeert, en dus ook die, welke bij de normale eiwit-digestie in het darmlumen ontstaan, om deze dan af te geven aan de lichaamscellen, al naarmate harer behoefte.

VAN CREVELD vraagt, welke methoden spreker aanwendde om de verschillende eiwitfracties te scheiden, in verband met de ervaring, dat de verschillende methoden zeer ongelijke resultaten opleveren. Voorts, hoe spr. zijn theorie in overeenstemming zou willen brengen met de gevallen, waarin de globuline-fractie van het serum belangrijk gewijzigd is (vele icterische toestanden b.v.), terwijl hierbij geen veranderingen van het aminozuurgehalte van het bloed werden gevonden.

Spr. antwoordt, dat vrijwel alle methoden, die in de litteratuur te vinden zijn, werden toegepast. Steeds werden overeenkomstige resultaten verkregen, mits gezorgd werd, dat geen fouten gemaakt werden, wat overigens heel licht gebeurt. Alleen van de allernieuwste, de electrodialyse, werd nog geen gebruik gemaakt.

Wat de tweede opmerking betreft: juist het feit, dat ook bij icterische

Digitized by Google

toestanden geen veranderingen in het aminozuurgehalte van het bloed worden gevonden, is een steun voor de geopperde veronderstelling.

Immers ook hier kan het globuline de aminozuren tot zich getrokken hebben.

Dat het globuline „gewijzigd" is, is eveneens in overeenstemming met de theorie. Een globuline-molecule met veel geadsorbeerde stoffen zal zich toch allicht anders gedragen dan een globuline-molecule, dat slechts weinig afbraakproducten tot zich getrokken heeft.

Met de theorie is ook in overeenstemming het feit, dat bij verschillende infectieziekten, ook bij syphilis, het globuline-gehalte vermeerderd is. De globulinedeeltjes, die veel afbraakproducten geadsorbeerd hebben, zullen toch ook wel grooter van volumen zijn.

De voorzitter bedankt de sprekers en geeft het woord aan den heer **E. LAUWERS** (Kortrijk) over **Bijdrage tot de Studie der Darmmotiliteit.**

Al de methodes om de bewegingen van den darm in situ te bestudeeren geven de darmmotiliteit weer in verband met de maagbewegingen. De peristaltiek, die op een gegeven oogenblik in een darmsegment optreedt, is overgezet en geörienteerd door de samentrekkingen van het hoogerliggend segment en dus in laatste instantie door de maag. De vraag is of de darm autonome bewegingen kan uitvoeren. Om die te beantwoorden moest er een middel gevonden worden om samentrekkingen op te wekken in een willekeurig segment buiten de maagbewegingen om. Aangezien de hoeveelheid van den darminhoud de peristaltiek regelt, kan men dit het best verkrijgen door direkt inbrengen van bismuthbrei in den darm en daarna nagaan door Röntgenonderzoek.

De gewone methodes van enterostomie zijn daarvoor niet bruikbaar, de eene omdat zij incontinent zijn, de andere omdat zij den toevoer alleen in éene richting toelaten. Er werd eene methode gezocht, die gemakkelijk doenlijk en algemeen toepasselijk gebleken is. Daartoe isoleert men een darmsegment, herstelt de continuiteit van den darm en plant het aborale uiteinde van het segment ergens in den darm door middel van eene end-to-side anastomose, terwijl men het orale uiteinde aan de huid fixeert.

Bij de kat werd aldus op verschillende plaatsen van den dunnen darm eene enterostomie aangelegd. Uit het Röntgenonderzoek blijkt, dat de bismuthbrei in elk geval in beide richtingen uitgedreven wordt. Indien men het jejunum opspuit, gaat de retrograde beweging ongehinderd door tot het

Digitized by Google

duodenum en de maag. Indien men echter het ileum opspuit, wordt de teruggaande beweging tot staan gebracht door eene plaatselijke insnoering. Deze insnoering blijkt op eene standvastige plaats op te treden, namelijk aan de grens tusschen twee darmsegmenten van totaal verschillende vaatverzorging.

Bij den mensch is de proefneming op het jejunum in eene zekere mate verwezenlijkt in geval van gastro-enterostomie. Immers is de ontlediging van de maag door den anastomosemond gelijk te stellen met het direkt inbrengen van bismuthbrei in het jejunum. Ook kan men gemakkelijk eene retrograde beweging waarnemen, indien men de aanvoerende lus van het jejunum onderzoekt dadelijk na eene maagcontractie. De proefneming op het ileum is eveneens verwezenlijkt in geval van ileo-tranversostomie. Het terugvloeien van de bismuthbrei door den anastomose-mond dank zij de dikdarm-antiperistaltick is gelijk te stellen met een direkt inspuiten van bismuthbrei in het ileum. De retrograde beweging wordt hier evenals bij de kat gestuit door eene plaatselijke insnoering van den darmwand. Deze insnoering blijkt ook altoos op te treden aan de grens tusschen twee darmsegmenten van totaal verschillende vaatverzorging.

Welke beteekenis moet men aan dezen contractiering toekennen ? Het feit dat hij altijd op dezelfde plaats optreedt bewijst, dat hij niet zonder meer gelijk te stellen is met eene „rhythmic segmentation" van Cannon. Men kan hem ook niet beschouwen als een „nodal ring" van Keith vermits men op deze plaats geen neuro-musculair weefsel aantreft. Steunend op embryologische gegevens mag men hem aanzien als het overblijfsel van eene kringspier, die twee splanchnotomen van elkander afscheidt. Normaliter is deze sphincter door de maagbewegingen overheerscht. In pathologische toestanden treedt hij zelfstandig in werking om het verloop en de vertering van den darminhoud te regelen.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en geeft het woord aan den heer **A. DE GROODT** (Antwerpen) over: **Uitslag van het onderzoek van een twintigtal aorta-aneurysmata.** Demonstratie van pathologisch-anatomische praeparaten.

Verslag. In statistieken over aneurysmata dient men onderscheid te maken tusschen Arteriectasie of symetrische ver-

wijding (tegenover de as van het vat) beginnend boven de Sinus-Valsalvae, en de asymetrische uitbochting. De symetrische komen ook veel voor bij louter arterio-sclerotische ontaarding, terwijl de asymetrische of echte aneurysmata meestal ontstaan op syphilitischen bodem. Op 16 asymetrische zijn er maar 2 waarbij er geene syphilitische letsels te vinden zijn in de aorta of andere organen, en waar de Wass. reactie negatief is gebleken. Daarbij komen de asymetrische veelvuldiger voor in de Aorta-descendens dan in de ascendens of aan den boog — op 16 zijn er 10 in de descendens. —

Bij voorkeur ontstaan zij in het bovenste deel van de descendens, op of rond de litteekenplaats van den Ductus Botalli. In de meeste gevallen van syphilitische infiltratie der Aorta, alsook in arterio-sclerotische ontaarding ervan, kan men op die plaats eene kleine uitbochting vinden, en wanneer er verkalking is der intima, vindt men daar een plaatje.

Meestal ontwikkelt een aneurysma zijn sterkste uitbochting in de richting van de proximale zijde van het stroombed, waar de dikste thrombuslaag is te vinden. Bij gebeurlijke doorbraak — er waren 10 gevallen — is deze thrombus sterk georganiseerd of verkalkt; de hardheid ervan beschouwen we als een voorname oorzaak van uitbochting en van doorbraak.

De hardheid van den achterwand is ook van belang; die kan bestaan uit zelfstandig harde weefsels of door het hard worden van samentrekkende spieren, zooals die van den slokdarm — waarvan tevens de beweging niet zonder invloed zal zijn. — Ook de drukkingsweerstand van den bloedstroom is van belang, zooals blijkt voor te komen in het geval van doorbraak in den boezem.

Als behandeling is het verwekken van een thrombus, dat de aneurysmale zak opvult, geen waarborg, omdat door de mogelijke verharding, het thrombus nadeelig kan inwerken — zelfs wanneer de bloedsdruk gering is of er weinig vat op heeft. Gezien de hardheid van den achtergrond, en de vergroeiing daarmee, een groote rol speelt in het ontstaan van doorbraak, zou Aortalysis in sommige gevallen kunnen aangewezen zijn.

De beste gedragslijn is er op bedacht zijn, zoodat de diagnose vroegtijdig worde gesteld. In de meeste gevallen van aneurysmata zijn er reeds zeer vroeg klachten en kenteekenen van aorta-

Digitized by Google

aandoeningen; en de behandeling zal in hoofdzaak bestaan uit rust, dieet en specifische geneesmiddelen.

De heer HAMMER maakt erop opmerkzaam, dat de localisatie der aneurysmata, althans aan een Amsterdamsch sectie-materiaal, anders is dan aan het materiaal van den heer DE GROODT. In Amsterdam zien wij de aneurysmata der aorta descendens zeer stellig niet in aantal overwegen boven die der aorta asc. en het centrale stuk van den arcus. Cijfers staan niet ter beschikking; in alle gevallen zijn zij klein.

De voorzitter bedankt den spreker voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **A. A. WEINBERG** (Groningen) **Over den samenhang van geestelijke en lichamelijke processen.**

Na een uitgebreid onderzoek bij 30 normale proefpersonen [1]) ben ik tot de opstelling gekomen van de volgende theorie: *Bij een verhooging van het bewustzijnsniveau wordt de prikkelbaarheid van het sympathische deel en bij verlaging van het bewustzijnsniveau wordt de prikkelbaarheid van het parasympathische deel van het onwillekeurige zenuwstelsel grooter.* Deze theorie is ook als volgt te formuleeren: *Het vermeerderde verbruik van psychische energie gaat gepaard met een vermeerderd verbruik van „physische" energie* (verhoogde stofwisseling, toename van de katabolische (= ontledende), oxydatieve, exotherme physiologische processen); *de aanwinst aan psychische energie, zooals die gedurende de rust en speciaal gedurende den slaap plaats vindt, gaat evenzoo gepaard met een aanwinst aan „physische" energie* (toename van de anabolische (= opbouwende), endotherme physiologische processen).

Verschillende in den laatsten tijd gepubliceerde onderzoekingen steunen deze theorie. Men heeft bij geestesarbeid zoowel als bij emoties een verhooging van de totale stofwisseling geconstateerd en de laagste stofwisselingswaarden gedurende den slaap waargenomen. W. R. HESS komt, van een tegenovergesteld — physiologisch — standpunt uitgaande, tot een soortgelijke opvatting over het bestaan van een *psychophysiologisch parallelisme.* Een belangrijke steun voor de theorie is, dat in de tusschenhersenen zich zoowel de hoogste centra bevinden, die het onwillekeurige zenuwstelsel en daarmede de klieren met inwendige afscheiding reguleeren, als

1) Zie hiervoor o.a.: Psychiatr. en Neurol. Bladen, 1924, pag. 1; Zeitschr. f. d. ges. Neurol. en Psychiatr. 85, 534, 1923; 86, 375, 1923; 93, 421, 1924.

Digitized by Google

de centra, bij wier wegvallen slaaptoestanden optreden (BOK, PETTE, LUCKSCH), de centra dus, die wij waakcentra zouden kunnen noemen. KÜPPERS grondt hierop zelfs een theorie, waarbij hij de hoogste centra van de persoonlijkheid in deze streken localiseert.

Voor de kliniek is dit alles m.i. van het grootste gewicht. Niet alleen, dat bijv. door emoties prikkeling van het sympathische zenuwstelsel en daarmede van de endocrineklieren optreedt, maar ook de afscheidingsproducten van deze klieren veroorzaken veranderingen in de psyche. Voor de therapie van psychische afwijkingen zullen wij derhalve in de eerste plaats naar verbetering van onze psychische behandelingsmethoden moeten streven, maar daarnaast moeten wij trachten door doelmatige physische en chemische, resp. organotherapeutische hulpmiddelen invloed uit te oefenen op de veranderingen, welke in het vegetatieve systeem (onwillekeurige zenuwstelsel plus endocrine klieren) ten gevolge van de psychische stoornis hebben plaats gevonden, en ten derde moeten wij rekening houden met primaire afwijkingen in het endocrine systeem als mogelijk oorzakelijk moment voor het ontstaan van de psychische anomalie, en hiernaar onze behandelingsmethode mede bepalen. Deze gedachtengang zal ons ook een inzicht kunnen geven in den samenhang van karakter en lichaamsbouw (KRETSCHMER) en daarmede ook wellicht in de beteekenis van de ontwikkeling van de psyche in verband met den groei en de ontwikkeling van bepaalde, voor zekere lichamelijke ziekten praedisponeerende lichaamstypen. Tevens zien wij aldus de mogelijkheid in, orgaanneurosen als bijv. diabetes, hypertensie, jicht te interpreteeren als gevolgtoestanden van psychische stoornissen bij een aangeboren of verkregen gevoeligheid van een bepaald gedeelte van het vegetatieve systeem, en ze derhalve ook psychisch te behandelen, en daardoor vaker dan tot dusverre te doen genezen.

Deze voordracht is uitvoerig gepubliceerd in het Ned. Tijdschrift v. Geneesk. 69, II, 1002, 1925.

Prof. WINKLER vraagt, of spreker in dit verband waarde toekent aan de opvatting van PAVLOV, die in de remming der voorwaardelijke reflexen een oorzaak van den slaap ziet.

WEINBERG antwoordt, dat hij hieraan wel waarde toekent, maar hij zou de totstandkoming van den slaap willen vergelijken met de afwisseling in

Digitized by Google

sympathische en parasympathische verschijnselen. Wanneer n.l. de werkzaamheid van een van beide systemen wordt uitgeput, treedt de werking van de andere naar voren, enz.

WEINBERG heeft neiging, de vegetatieve functies met psychische te identificeeren; aldus zou men een ongedwongen opvatting van de normale wisseling van waken en slapen verkrijgen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt, geeft hij het woord aan den heer **G. VAN HOUTUM** (Uroloog te 's Gravenhage) over **De operatieve behandeling van de kleine prostaat.**

Over ons onderwerp bestaat een belangrijke literatuur onder verschillende namen: prostatiques sans prostate; prostatisme vésical; prostata-atrophiä; contracture of the vesical neck; median bar formation; urinary obstruction without enlargement of the prostate. Het geldt een groep van lijders, die het symptomencomplex van de prostaathypertrophie vertoonen, terwijl de prostaat óf niet vergroot, óf zelfs opvallend klein is; de urethra is goed doorgankelijk en niet verlengd; afwijkingen van het zenuwstelsel zijn niet aan te toonen. Daarentegen vinden we chronische urineretentie met alle daarbij behoorende anatomische en functioneele veranderingen. GUYON en ALBARRAN schreven de urineretentie aan een atonie van den blaasspier toe, hetzij primair, hetzij secundair. Deze theorie had voor de prostaathypertrophie voor de feiten moeten wijken; maar voor deze gevallen, waar het mechanische obstakel niet duidelijk in het oog springt, hielden zij er aan vast.

In Amerika geloofde men niet in de atonie van den blaasspier, doch zocht een mechanisch obstakel en wel, daar waar de degeneratieve veranderingen beginnen, d.i. aan den blaasmond. Men vond daar fibreuse of glandulaire verdikkingen van de achterste lip van het ostium vesicale internum en noemde dit median bar. Verwijdering van deze bar deed de blaasfunctie herstellen, de retentie verdwijnen of belangrijk afnemen. Spoedig trachtte men een groote operatie te vermijden en langs endovesicalen weg het obstakel te verwijderen. In 1909 kwam YOUNG met een instrument dat hij „Punch" noemde. Met een circulair mes werd een stukje uit de bar geponst; het gevolg was gewoonlijk een belangrijke bloeding, het verdere resultaat echter gunstig. Een cautery Punch (1911) onderving de bloeding, doch het kaliber werd te klein, omdat ook een waterkoelinrichting noodig scheen. Ten slotte gaf JOHN R. CAULK in 1920 een bruikbare cautery Punch zonder

Digitized by Google

waterkoeling. Men kon hiermede een rond stukje van 6 à 7 mM. diam. uit de bar verwijderen. De resultaten van CAULK waren zeer goed. Van 90 behandelde gevallen waren slechts 4 mislukkingen. Geen enkel sterfgeval, geen ernstige complicaties, slechts 6 maal epididymitis en 8 maal urinekoorts.

De kleine prostaat is geen uitzondering. MOTZ, patholoog-anatoom bij het Höpital NECKER vond in 120 gevallen van prostatisme 35 maal (29 %) de prostaat niet vergroot. ALEXANDER RANDALL patholoog-anatoom van general hospital in Philadelphia vond op 800 autopsieën 157 maal teekenen van bemoeilijkte urineafvoer nl. 96 maal door prostaatvergrooting, 53 maal door median bar formation en 9 maal door carcinoma prostatae.

Ik heb de operatie 9 maal uitgevoerd. Mijn resultaten zijn goed ; maar niet volmaakt, daar geen enkel mijner patienten tot nu toe zijn blaas geheel ontledigt. De patienten zijn zeer tevreden, ja al naar hun aard min of meer enthousiast. Dit is begrijpelijk bij N°. 1 b.v. was 3½ jaar geleden prostatectomie verricht, zonder ander resultaat dan een buikbreuk ; 24 uur na de punch-operatie was de urineloozing vlot. N°. 3 en 8 hadden bijna 3 jaar een katheterleven geleid, sinds de operatie is de mictie gewoon. Bij N°. 4 en 9 was de urineloozing een tijdroovend en voor 4 ook een pijnlijk werk, waarna er nog ½ Liter terug bleef. Na de operatie ging de mictie in evenveel seconden als te voren minuten. N°. 5 en 6 waren een paar oude heertjes van 82 en 85 jaar, de eerste ging — twee weken — na de operatie spontaan urineeren, na drie weken ging het vlot. de tweede had eenzelfde verloop, maar genoot er kort van, daar hij aan bronchopneumonieën ten gevolge van chronische bronchitis overleed. N°. 2, die aan een carcinoma van de prostaat leed, is één dag na de operatie gestorven. De sectie (Dr. ROCHAT) wees uit, dat er een embolus van de arteria pulmonalis was, uitgaande van stolsels in het hartoor. De arteriae coronaria waren sterk scelerotisch, het lumen bedroeg ⅓ tot ¼ van het normale. Patient was in narcose geopereerd. Sinds dien gebruik ik parasacrale anaesthesie.

Prof. LAMERIS : De behandeling, die door den spreker is verdedigd, kan veroordeeld worden op allerlei gronden, die lange jaren geleden, zijn aangevoerd tegen de behandeling vlgs. BOTTINI. Een principieel verschil tusschen deze en de heden geschetste methode van behandeling bestaat niet.

Digitized by Google

Bij aandoening van de prostata, die voor een operatieve behandeling in aanmerking komt, moet sectio alta de „normale" methode blijven.

De heer v. HOUTUM: De gronden waarop de behandeling vlgs. BOTTINI veroordeeld is, zijn drieërlei:

1e gevaar voor bloeding na het afstooten van den brandkorst,

2e gevaar voor infectie door urineinfiltratie na het afstooten van den brandkorst,

3e het na langen of korten tijd weer optreden van dezelfde bezwaren, die aanleiding tot de operatie gaven.

De twee eerste bezwaren zijn het gevolg van het langzame branden met het BOTTINI-mes (1 c.M. in 1½ à 3 minuten) waardoor diepgaande necrose en uitgebreide korstvorming veroorzaakt wordt. Met de cautery-PUNCH wordt snel (± 4 seconden) onder hooge ampérage (75 tot 150 Ampère) en in een droog veld een stuk weefsel geexcideerd en de wondvlakte juist voldoende geschroeid, om bloeding te voorkomen.

Over het optreden van recidieven na de behandeling met de cautery-PUNCH bestaat nog onvoldoende ervaring, daar men eerst sinds 1920 met dit toestel werkt.

Zeker is, dat er een principieel verschil bestaat tusschen de behandeling volgens BOTTINI en die volgens YOUNG-CAULK.

Daar de heer **KOOPMAN** (Den Haag), die een voordracht zou houden over **Maagsyphilis** niet aanwezig is, sluit de voorzitter thans de vergadering, nadat tot voorzitter der afdeeling op het volgend congres benoemd is de heer J. J. VAN LOGHEM te Amsterdam.

Klinische Demonstraties in het Stads-, Provinciaal en Academisch Ziekenhuis op Woensdag 15 April, n.m. 2½ uur.

Prof. G. C. NIJHOFF, *Over chronische metritis.*

Voor 50 à 60 jaar werd een symptomencomplex van buikpijn, gevoel van zwaarte in het bekken, lendenpijn, constipatie, fluor albus en menorrhagie, benevens een geheele rij van „nerveuse" verschijnselen beschouwd als een uiting van chronische ontsteking van de baarmoeder, meestal het gevolg van een acute ontsteking na de zwangerschap (SCANZONI).

Aan POZZI trof de groote overeenkomst der symptomen bij verschillende anatomische afwijkingen der vrouwelijke geslachtsorganen, chronische metritis, dislocatie, fibroom, „cancer", salpingitis. Hij vatte het symptomencomplex evenwel op als een uiting van het aandeel der baarmoeder in de verschillend gelocaliseerde afwijkingen.

Digitized by Google

Het symptomencomplex neemt men nu ook nog waar, ongeveer evenzoo als POZZI dit meer dan 30 jaar geleden beschreef, maar het begrip „chronische metritis" heeft veel van haar vroegere beteekenis verloren. Het werd van verschillende zijden afgetakeld.

Het eerst door de patholoog-anatomen, die in de anatomische beschrijving geen identiteit met ontsteking konden herkennen (KLOB in 1864), zooals SCANZONI in de laatste druk van zijn leerboek (1874) zelf moest erkennen.

Later door dat men meer oog kreeg voor de beteekenis der aandoeningen van de adnexa uteri, dank zij NOEGGERATH'S leer der gonorrhee en LAWSON TAITS operaties, waarbij het wegnemen der tubae met de ovaria allerlei klachten deed ophouden, die vroeger aan de chronische metritis werden toegeschreven.

In de derde plaats, doordat men verschillende afwijkingen van de baarmoeder niet meer voor primair mocht houden, maar deels als phasen van een physiologisch proces (hypertrophia glandularis), deels als gevolgen van circulatiestoornissen of eierstokwerking moest opvatten.

In de vierde plaats, omdat het symptomencomplex geheel of gedeeltelijk werd waargenomen bij hystericae met of zonder afwijkingen aan de genitaliën en hierbij de observatie leerde, dat de klachten alles behalve parallel gingen aan de anatomische afwijkingen en uit de psyche der vrouw moesten worden verklaard.

Dit heeft gemaakt, dat in verschillende (vooral Duitsche) leerboeken zelfs de naam chronische metritis niet meer voorkomt. Toch komt de groote, plompe baarmoeder, die SCANZONI beschreef, niet zelden voor, maar dan in twee verschillende vormen, de éène met duidelijke verschijnselen van ontsteking, erosies, ovula Nabothi, poliepen, fluor albus, waarbij men de veranderingen in de muscularis uteri van meer beteekenis acht dan die van het slijmvlies, en de andere waarbij slijmvliesveranderingen en leukorrhee minder op de voorgrond treden dan hevige en lang aanhoudende bloedingen en anatomisch in den wand der baarmoeder meer bindweefsel dan spierweefsel gevonden wordt. Anatomisch past de naam sclerosis of (Engelsch) fibrosis uteri, physiologisch de naam insufficientia uteri, omdat de baarmoeder haar contractiliteit heeft

Digitized by Google

verloren (THEILHABER) en niet in staat is eenmaal begonnen bloedingen door contractie te stuiten. Wellicht komt nog eens de tijd, waarin voor deze afwijkingen de naam chronische metritis in eere wordt hersteld.

Prof. E. D. WIERSMA bespreekt de plaatsbepaling van ruggemergstumoren en demonstreert de verschillende onderzoekingsmethoden aan een paar patienten. Een nauwkeurige localisatie is vooral van groot gewicht bij de gevallen, die operatief te helpen zijn. Uitvoerig bespreekt ZHG. vooral de intrameningeale gezwellen en de verschijnselen, welke deze geven. Ten slotte worden aan de hand van roentgenfoto's en patienten de drie onderzoekingswijzen van de z.g. segmentale diagnostiek (luchtinblazing + roentgenographie, lipiodolinspuiting + roentgenographie en het onderzoek der reflexen) gedemonstreerd.

Prof. L. POLAK DANIELS stelt een patient voor met hartafwijkingen, welke groote moeilijkheden voor de diagnostiek geven. Na uitvoerig alle verschijnselen besproken te hebben en tal van mogelijkheden overwogen te hebben, oppert de spreker de mogelijkheid dat de patient lijdende is aan „pulmonaalsklerose" een aandoening, die enkele jaren geleden door EPPINGER nauwkeurig werd beschreven.

Prof. C. E. BENJAMINS bespreekt aan de hand van een geval, waarbij door een jongen van 4½ jaar een open veiligheidsspeld was ingeslikt, de moeilijkheid om te beoordeelen, of het scherpe voorwerp den geheelen wand van de slokdarm heeft doorboord. In dit geval toch dreigt perioesophageale infectie, die zoo vaak zich naar beneden voortplant en mediastinitis veroorzaken kan.

Nadat de verschillende kenmerken van totale doorboring opgenoemd waren, deelt spreker mede, dat deze alle in den steek laten in versche gevallen. Hierbij nu heeft in 1923 MINNIGERODE een fraai verschijnsel ontdekt, dat op de van terzijde genomen Roentgen foto te zien is, n.l. een min of meer uitgebreide lichte vlek, veroorzaakt door de aanwezigheidvan lucht in het weefsel vóór de wervelkolom. In het besproken geval was dit duidelijk te zien, hetgeen spreker aan lantaarn-

Digitized by Google

plaatjes vertoont. Het patientje genas door onmiddellijk uitgevoerde oesophagotomia externa. In de collectie van de kliniek kon spreker nog een paar foto's vinden, waarop het verschijnsel duidelijk te zien is. (Projecties). Deze beide patienten vertoonden verschijnselen van mediastinitis. Bij één geval werd de diagnose door lijkopening bevestigd.

Hierna bespreekt Prof. BENJAMINS de moeilijkheden bij de diagnose van een *vreemd voorwerp* in den bronchus en wijst er op, dat ook hier de klassieke symptomen kunnen ontbreken. Het is de groote verdienste van den Amerikaanschen roentgenoloog MANGES om bij deze vreemde lichamen van plantaardigen aard (boonen, apennootjes enz.) een typisch verschijnsel aangegeven te hebben, nl. dat van de *ventielstenose*. De lucht kan hierbij wel bij de inademing binnenkomen, doch niet weer bij de uitademing geheel of gedeeltelijk verdwijnen. Gevolg is een uitzetting van de long aan de zieke zijde met verdinging van het mediastinum en middenrif. Dit is vooral duidelijk bij de uitademing waar te nemen.

Dit verschijnsel was zeer fraai te zien in een geval, dat spreker als genezen kan vertoonen nl. een klein meisje van 2 jaar, dat een bruine boon in een bronchus had gekregen, zonder dat de ouders dit hadden bemerkt. De aanvallen van benauwdheid (asthmatoid wheeze der Amerikanen) deden bij den huisdokter het vermoeden rijzen van een vreemd voorwerp in de long. Op de vertoonde roentgenfoto's was duidelijk de verdringing van middenvlies en middenrif te zien.

Spreker besluit zijn demonstratie met de vertooning van de roentgenfoto's van nog een paar gevallen en wil met het oog op den beperkten tijd niet op de theoretische zijde van deze zaak ingaan.

De heer S. KEYSER demonstreert enkele roentgenfoto's van patienten met bronchiektasieën, bij wie lipiodol in de trachea is gespoten, waardoor de contouren der bronchi (en bronchiektasieën) fraai te zien zijn. De heer KEYSER wijst op de waarde van deze volkomen ongevaarlijke methode.

Prof. HIJMANS v. D. BERGH is van oordeel, dat men den patienten een dergelijk onderzoek niet mag aandoen en meent, dat men ook zonder de methode wel altijd een juiste diagnose kan stellen.

Digitized by Google

Prof. Polak Daniels is het niet met prof. H. v. d. B. eens. Gevaren zijn er niet aan verbonden, het inspuiten zelf is niet zoo onaangenaam als het schijnt, maar bovenal is het in verband met een eventueel in te stellen chirurgische behandeling van het grootste belang de localisatie van de uitzettingen der bronchi nauwkeurig te leeren kennen. Bovendien heeft de lipiodol-inspuiting ook dikwijls een therapeutisch succes, zoodat een van zijn patienten zelfs om een tweede inspuiting vroeg, daar de eerste haar klachten zoo gunstig had beinvloed.

Digitized by Google

VERGADERING VAN DE AFDEELING GENEESKUNDE

op Donderdag 16 April, v.m. 9 uur in de College-kamer der Neurologische Kliniek.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **A. A. HIJMANS VAN DEN BERGH** (Utrecht) over **Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes.**

In de laatste jaren heeft zich, evenals dat bij de studie der nierziekten en van den ikterus heeft plaats gehad, de belangstelling van de urine samenstelling verplaatst naar de chemie van het bloed. Inderdaad hebben de systematische bloedsuikeronderzoekingen, waaraan zeer velen hebben mede gewerkt, veel geleerd. Zoo zal men ook bij geringe glucosurie van onduidelijken aard de diagnose diabetes kunnen stellen, indien de nuchtere waarde der bloedsuiker abnormaal hoog is, het maximum na het gebruik van koolhydraat hoog stijgt, en de nuchtere waarde te laat op nieuw wordt bereikt. Maar men overdrijve de beteekenis van het nieuwe onderzoek niet. Eerst na geduldige waarneming van een groot aantal patienten gedurende lange jaren zal men kunnen weten, of glucosurieën, bij welke de bloedsuikercurven zich van de diabetische onderscheiden, onschuldig zijn, dan wel in echten diabetes overgaan. Zelfs geldt dit van de zoog. renale glucosurie, waarvan de beteekenis en het ontstaan nog steeds niet duidelijk zijn. Wij weten nog niet met zekerheid, of bij deze toestanden de suikerstofwisseling volkomen ongerept is.

Waarschijnlijk lijkt het, dat de naam diabetes tal van in hun wezen van elkander onderscheiden ziekteprocessen omvat. Maar ook het tegenwoordige bloedonderzoek laat nog niet toe deze te onderkennen. Alles behalve onwaarschijnlijk

Digitized by Google

moet het genoemd worden, dat de diabetes niet steeds berust op onvoldoende insuline secretie door organische beschadiging van het pancreas. Ook een functioneele stoornis zal de oorzaak kunnen zijn van de glucosurie; evenzoo een relatieve insufficientie bij te aanzienlijken toevoer van koolhydraat; en wellicht ook een onvoldoend krachtige prikkel tot uitscheiding. Indien er onder den naam diabetes verschillende vormen van ziekelijke processen begrepen zijn, dan zal het noodig zijn, niet alle op eene zelfde wijze te behandelen. Zelfs kan men het nut ervan inzien in sommige omstandigheden zekere hyperglykaemie te laten bestaan. Deze kan op zich zelf onaangenaam zijn, doordat zij tot complicaties leidt, doch nuttig om een misschien traag op den prikkel antwoordend pancreas tot uitscheiding van insuline te dwingen. De ervaring in vroegere perioden der geneeskunde heeft bewezen, dat sommige patienten met suikerziekte een geringe glucosurie gedurende lange jaren goed verdroegen. Men denke aan de hypertensie bij schrompelnier, die ofschoon op zich zelf gevaarlijk, vermoedelijk toch noodig is om periphere weerstanden te overwinnen. In de meeningsverschillen omtrent de methode van ALLEN begint zekere klaarheid te komen. Door dezen is een oud beginsel in een nieuw licht geplaatst, en het heeft de wereld veroverd: de diabeticus zij matig in alles; manger le moins possible! En algemeen schijnt men bereid de overdrijvingen van ALLEN'S systeem te laten varen. Het gevaar van sterke ondervoeding met verlies van lichaamsgewicht ver onder de normale waarden, wordt thans, na enkele jaren van dwaling, erkend; herhaald en langdurig vasten, vrees voor vet, zijn onjuist gebleken. Meer en meer erkent men, dat bij een dieet met weinig eiwit de tolerantie voor koolhydraat niet zelden stijgt, en dat daarbij veel meer vet verdragen wordt zonder acidosis te veroorzaken, dan bij rijkelijke eiwit voeding. *In plaats van de vrees voor veel vet is* — terecht — *de vrees voor veel eiwit in de plaats gekomen.*

Bij patienten, wier koolhydraat tolerantie, ook bij matig eiwitrantsoen beneden zekere grens ligt, is geen dieet te vinden, dat de urine suikervrij maakt zonder tot acidose te voeren. Bij hen moet men of zijn toevlucht nemen tot insuline, of wel zekere hoeveelheid suiker in de urine voor lief nemen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt, deelt hij mede, dat de heer **SNAPPER** (Amsterdam) bericht heeft gezonden, verhinderd te zijn om zijn

Digitized by Google

voordracht over **De physiologische zijde van het Diabetesvraagstuk** te houden, welke daarom van het manuscript wordt voorgelezen door den heer VAN CREVELD.

Bij de bestudeering van de pathologische physiologie van den diabetes mellitus dringen zich twee vraagstukken op den voorgrond :

I. Waardoor komen de hyperglycaemie en de glucosurie tot stand ?

II. Waardoor wordt de acidosis of ketosis veroorzaakt, waarom hopen zich bij den zwaren diabeticus aceton, diaceetzuur en b-oxyboterzuur in bloed en lichaamsvochten op ?

I

Het ligt voor de hand aan te nemen, dat de hyperglycaemie en de glucosurie veroorzaakt worden, doordat het diabetische organisme niet meer in staat is glucose te verbranden.

Deze opvatting wordt gesteund door de volgende waarnemingen, die intusschen, gelijk wij later zullen zien, deze theorie allerminst bewijzen.

1°. Bij den zwaren diabetes van den mensch en bij den diabetes, die na pancreas-exstirpatie bij den hond optreedt, vindt men, wanneer bijv. 50 gr. glucose worden toegevoerd, minstens 50 gr. glucose in de urine terug.

2°. Bij den zwaren diabeticus ziet men, dat ook na volkomen uitputting van alle glycogeendepots van het lichaam, glucose wordt uitgescheiden. Het diabetische organisme zou dus niet in staat zijn de koolhydraten, die, althans bij den normalen mensch, slechts in betrekkelijk kleine hoeveelheden, uit eiwit, resp. uit vet, kunnen worden afgesplitst, te gebruiken. Ook dit zou wijzen op verminderd koolhydraatverbruik.

3°. Wanneer de pancreaslooze hond spierarbeid verricht, wordt de glucosurie niet kleiner. Bij den zwaren diabetes van den mensch kan men soms hetzelfde waarnemen. De energie, die bij den normalen spierarbeid geproduceerd wordt, ontstaat door de verbranding van koolhydraten. Wanneer dus de pancreaslooze hond bij den spierarbeid koolhydraten zou verbranden, zou men mogen verwachten, dat de glucosurie minder werd. Dit is echter niet het geval en dus zou men nieruit mogen

Digitized by Google

besluiten, dat bij den spierarbeid van den pancreasloozen hond geen koolhydraat verbrand wordt.

4°. De grootte van het respiratiequotient. Het respiratiequotient is de verhouding, welke bestaat tusschen uitgeademd CO_2 en ingeademd O_2. Bij de verbranding van koolhydraten is dit respiratiequotient gelijk 1, omdat hierbij evenveel zuurstof ingeademd wordt als koolzuur uitgeademd. Bij de verbranding van vetten en eiwitten is relatief meer zuurstof noodig. Wanneer er dus eiwitten in de stofwisseling verbrand worden, en nog sterker geldt dit voor de vetstofwisseling, daalt het respiratiequotient; het sterkste bij zuivere vetverbranding, n.l. tot 0.7. Dergelijke lage waarden zijn ook herhaaldelijk bij diabetici gevonden. De hoeveelheid koolhydraat, die onder dergelijke omstandigheden verbrand wordt, moet minimaal zijn, aangezien door afbraak van kleine hoeveelheden koolhydraten het respiratiequotient reeds aanzienlijk zou moeten stijgen.

Er zijn dus krachtdadige argumenten aan te voeren voor een verminderde of zelfs voor een geheel opgeheven koolhydraatverbranding gedurende den zwaren diabetes mellitus. Toch zijn er andere feiten te noemen, waaruit blijkt, dat deze opvatting alles behalve vaststaat. Vragen wij ons eerst af, hoe en waar de verbranding van koolhydraten bij het normale individu geschiedt. Herhaaldelijk bevestigde proeven hebben geleerd, dat bij spierarbeid het stikstofgehalte van de urine niet toeneemt: de energie voor den spierarbeid ontstaat dus zonder dat eiwit verbrand wordt. De stijging van het respiratiequotient gedurende spierarbeid tot waarden in de nabijheid van 1 wijst op het belang van de koolhydraatverbranding bij den spierarbeid.

Eindelijk heeft HILL berekend, dat de energie, welke bij de spiersamentrekkingen ontstaat, geheel geleverd kan worden door de koolhydraatomzettingen, welke in de spier gedurende de contractie plaats vinden. Door deze koolhydraat-omzettingen ontstaat in de samengetrokken spier binnen zeer korten tijd een groote hoeveelheid melkzuur, die ontleend wordt aan het glycogeen. Deze vorming van melkzuur uit glycogeen behoort tot de primordiale processen, welke bij de spiercontractie plaats vinden. Men weet nu, dat omzetting van koolhydraten via melkzuur ook bij het diabetische individu

Digitized by Google

zeer goed mogelijk is. Wanneer men normaal bloed laat staan bij 37°, verdwijnt langzamerhand de glucose : de glucose wordt omgezet tot melkzuur (glycolyse). Worden de noodige voorzorgsmaatregelen in acht genomen, dan blijkt, dat ook bij den diabetischen mensch een volkomen normale glycolyse bestaat.

Het bestaan van normale glycolyse in diabetisch bloed wijst reeds er op, dat koolhydraten bij den diabeticus op de gewone wijze kunnen worden afgebroken. Ook het directe bewijs hiervan is geleverd.

Parnas heeft in uitmuntende proeven aangetoond, dat in de spieren van kikvorschen, bij welke het pancreas weggenomen was, koolhydraten gedurende rust en arbeid op dezelfde wijze verbruikt en omgezet worden als in de spieren van den normalen kikvorsch.

Ook proeven met leverexstirpatie wijzen op een normale verbranding van de koolhydraten in de spieren van pancreasdiabetische dieren. Wanneer men bij een normalen hond de lever exstirpeert, neemt de bloedsuiker snel af, zoodat na 5—8 uur een bloedsuikerwaarde van 0.4°/$_{00}$ bereikt wordt en het, ook uit de insulinebehandeling welbekende, beeld van de hypoglycaemische krampen optreedt. Na exstirpatie van de lever, het eenige orgaan, dat eiwit en eventueel vet tot koolhydraten kan omzetten, leeft de hond namelijk van zijn reserve koolhydraten, die buiten de lever zijn opgestapeld. Immers ook gedurende de rust verbruiken de spieren aanzienlijke hoeveelheden koolhydraten. De koolhydraatdepots buiten de lever zijn schielijk uitgeput, er worden na de lever-exstirpatie geen nieuwe koolhydraten gevormd en dus zinkt de bloedsuiker, aangezien deze voor de stofwisseling der spieren gebruikt wordt.

Wordt de lever bij pancreasdiabetische honden weggenomen, dan treedt eveneens snelle daling van de bloedsuiker op. Hiermede is met zekerheid bewezen, dat ook bij den pancreasdiabetischen hond na de verwijdering van het orgaan, dat koolhydraten vormt, de koolhydraten snel verdwijnen. Men zou kunnen denken, dat bij de diabetische honden de bloedsuiker eventueel met de urine verwijderd wordt, doch gewoonlijk hebben de honden na leverexstirpatie anurie. Wordt na de leverexstirpatie door den pancreasdiabetischen hond urine afgescheiden, dan is deze bijna suikervrij. *Het staat dusdoor deze proeven met zekerheid vast, dat ook bij het pancreas*

Digitized by Google

diabetische dier de spieren in staat zijn glucose te verbruiken.

Zijn nu deze gegevens, ontleend aan de experimenteele pathologie, waaruit blijkt, dat ook bij den diabetes koolhydraten verbranden, in overeenstemming te brengen met de feiten, welke in het begin genoemd zijn, waaruit volgens velen juist tot eene vertraging of het geheel opgeheven zijn van de verbranding van koolhydraten in het diabetische organisme moet besloten worden ? Eén feit staat in dit opzicht vast: wanneer een normale verbranding van koolhydraten in het diabetische organisme bestaat, kan de hyperglycaemie alleen veroorzaakt worden door overmatige *productie* van glucose uit glycogeen, uit eiwit en misschien zelfs uit vet. Deze hyperproductie moet geschieden in de lever, gezien het feit, dat na exstirpatie van de lever de urine van pancreasdiabetische dieren suikervrij wordt. De diabetes moet dan beschouwd worden als een toestand, waarin door een hyperproductie van koolhydraten in de lever den organen overmaat van koolhydraat aangeboden wordt. Hiervan wordt in de organen zooveel mogelijk verbrand. De overmaat koolhydraten, resp. de glucose, die niet verbrand kan worden, blijft in het bloed en wordt met de urine uitgescheiden. Inplaats van een verminderde koolhydraatverbranding, bestaat dan bij den diabeticus een maximale koolhydraatverbranding, die echter niet in staat is de overmaat in de lever gevormde glucose te verwerken. Zijn de in den aanhef genoemde feiten met deze opvatting in overeenstemming te brengen ? Wanneer wij nogmaals deze bedoelde feiten recapituleeren, dan blijkt het volgende:

1. Bij toevoer van 50 gr. glucose aan een pancreasdiabetisch dier of mensch worden de 50 gram glucose onveranderd weer uitgescheiden. Dit feit behoeft niet op een vermindering van verbranding van koolhydraten te wijzen. Immers wanneer, gelijk gezegd, het organisme van den diabeticus reeds een maximale hoeveelheid koolhydraten verbrandt, kan een extra hoeveelheid toegevoerde koolhydraten geen invloed uitoefenen op deze verbranding. Wanneer reeds vóór den toevoer van de extra-glucose de organen van den diabeticus hun maximum aan oxydatiecapaciteit ten opzichte van koolhydraten bereikt hadden, moet extra toegevoerde glucose door den diabeticus onveranderd worden uitgescheiden.

Digitized by Google

2. Dat bij den zwaren diabeticus gedurende den honger nog glucose wordt uitgescheiden, is zeer wel begrijpelijk, wanneer men aanneemt, dat sterke hyperproductie van koolhydraat uit eiwit en uit vet bestaat. Ook bij den honger, wanneer geen materiaal, waaruit koolhydraten gemaakt kunnen worden, met het voedsel wordt toegevoerd, behoudt hyperproductie uit lichaamseiwit en -vet een zoo grooten omvang, dat niet alles geoxydeerd kan worden.

3. Bij den arbeid wordt de glucosurie van pancreasdiabetische honden niet kleiner. Het is duidelijk, dat dit ook niet het geval kan zijn, wanneer reeds maximaal veel koolhydraten gedurende de rust in de stofwisseling verbrand worden. Bij beweging kan dan niet meer koolhydraat verbrand worden, aangezien gedurende de rust de organen reeds maximaal hiermede ingespannen zijn.

4. Met het trekken van besluiten uit de grootte van het respiratie-quotient moet men, zeker bij diabetici, zeer voorzichtig zijn. Immers, wanneer vet eerst in koolhydraat wordt omgezet en daarna als koolhydraat verbrand wordt, blijven toch de cijfers van het respiratiequotient zeer laag. Omzetting van vet tot koolhydraat en verbranding van het thans gevormde koolhydraat geeft een laag respiratiequotient van 0.7. Wanneer dus bij den zwaren diabeticus een laag respiratiequotient gevonden wordt, kan zeer wel het vet eerst tot koolhydraat omgezet zijn en pas daarna als koolhydraat verbrand zijn. Bovendien is het respiratiequotient van den diabeticus een getal, dat niet rechtstreeks met het respiratiequotient van den normalen mensch kan vergeleken worden. Een gedeelte van het omgezette vet wordt niet gelijk bij den normalen mensch als H_2O en CO_2 uitgescheiden, doch als ketolichamen, d.w.z. als aceton, diaceetzuur en β-oxyboterzuur. Deze uitscheiding der ketolichamen heeft uit den aard der zaak een belangrijken invloed op het respiratiequotient. Eindelijk is de aanwezigheid van zuren in het plasma een reden voor vermindering van het CO_2-gehalte van het bloed en van het CO_2-gehalte van de uitademingslucht. Ook hierdoor wordt het respiratiequotient schoksgewijze veranderd.

Zoo ziet men, dat, terwijl de experimenteele pathologie leert, dat bij den pancreasdiabetes een normale koolhydraatverbranding bestaat, ook de in den aanhef genoemde feiten,

Digitized by Google

ontleend aan den diabetesleer bij den mensch, niet met deze laatste opvatting in strijd zijn.

Merkwaardigerwijze heeft de ontdekking van het insuline, hoe belangrijk ook voor de praktijk, weinig bijgedragen tot een beter inzicht in de pathologische physiologie van den diabetes. Slechts terloops zij hier aangestipt, dat sommige onderzoekers meenen, dan onder invloed van insuline de glucose van het diabetische bloed in een andere modificatie wordt omgezet. Deze laatste modificatie der glucose zou gemakkelijker verbrand worden. Van deze opvattingen is echter tot nog toe weinig bewezen.

Wij moeten dus komen tot de beide volgende conclusies:

1°. Gezien de gevolgen van de exstirpatie van het pancreas, moet men besluiten, dat er een inwendige secretie van het pancreas bestaat.

2°. Valt deze secretie weg, dan wordt overmatig veel glucose uit glycogeen gevormd door te snelle hydrolyse van glycogeen en bovendien worden in de lever overmatig veel koolhydraten uit vet en eiwit gevormd Het lichaam wordt overstroomd door glucose, er ontstaat glycogeenarmoede der organen, hyperglycaemie, glycosurie en de meeste andere bekende verschijnselen van den diabetes mellitus.

3°. Toevoer van insuline brengt de vorming van glucose uit glycogeen, eiwit en vet weer tot een normalen omvang terug.

II.

Het tweede in het oog vallende verschijnsel bij den diabetes mellitus is de acidosis, veroorzaakt door de aanwezigheid van β-oxyboterzuur, diaceetzuur en aceton in de lichaamsvochten. Hoe komt deze ketosis tot stand?

Wij weten, dat reeds bij de normale stofwisseling een groote hoeveelheid vet in de lever wordt omgezet tot β-oxyboterzuur. Deze β-oxyboterzuur-productie van de lever moet gedurende den diabetes mellitus een buitengewonen omvang aannemen. Immers men weet, dat de diabetische lever overmatig veel vet bevat, waaruit misschien wel de overmaat koolhydraten bereid wordt. Het is duidelijk dat, ook al bereidt de lever uit het vet koolhydraten, toch de normale functie van de lever ten opzichte van vet niet verdwijnt. De normale lever vormt

Digitized by Google

uit vet β-oxyboterzuur, de diabetische lever vormt uit de overmaat vet, welke aanwezig is, overmaat β-oxyboterzuur. Zoo wordt bij den diabeticus het lichaam overstroomd door de abnormaal groote hoeveelheden ketolichamen, welke in de vetlever geproduceerd worden. Bij den diabeticus is de lever het orgaan, dat overmatig groote hoeveelheden ketolichamen in de circulatie brengt.

Gelijk gezegd, ontstaan ook onder normale omstandigheden in de lever groote hoeveelheden β-oxyboterzuur en diaceetzuur uit de vetten, die in de normale stofwisseling verbrand worden. De lever kan immers uit alle vetzuren, met een even aantal koolstofatomen β-oxyboterzuur maken en, aangezien alle natuurlijke vetten slechts vetzuren met een even aantal koolstofatomen bevatten, moet in de normale lever een niet onaanzienlijke hoeveelheid ketolichamen ontstaan. Toch vindt men bij den normalen mensch noch in het bloed, noch in de urine, noch in de organen meer dan sporen β-oxyboterzuur. Het is nog steeds de vraag, waar in de normale stofwisseling deze ketolichamen, welke ook in de normale lever uit de vetzuren gevormd worden, verdwijnen.

In de gewone literatuur staat steeds vermeld, dat deze ketolichamen in verschillende organen, speciaal in de lever en misschien ook in de spieren worden afgebroken. Deze conclusie is getrokken op grond van onvolledige proeven, doch is desniettemin vermoedelijk juist. Nauwkeurige doorstroomingsproeven hebben ons geleerd, dat er nog een orgaan is, dat bij de doorstrooming β-oxyboterzuur tot verdwijnen brengt: n.l. de nier. In geheel ander verband was gebleken, dat de nieren in staat zijn tot krachtige oxydaties, die in andere organen niet kunnen tot stand komen: de nieren spelen een belangrijke rol bij de zoogenaamde β-oxydatie. In overeenstemming hiermede leeren de proeven, dat ook voor de definitieve oxydatie van de ketolichamen de nieren van groot belang zijn. Wij moeten aannemen, dat bij den normalen mensch ketolichamen uit vetzuren in de lever ontstaan, en dat een deel dezer ketolichamen in de nier weer verbrand worden.

Bij den diabetischen mensch ontstaan in de vettig gedegenereerde lever abnormaal groote hoeveelheden van keto ichamen. Een groot gedeelte van de ketolichamen wordt in de nieren

Digitized by Google

verbrand. Zelfs de maximale functie van de nieren is echter niet in staat deze overmaat van ketolichamen tot verdwijnen te brengen. Een gedeelte blijft dus onveranderd en veroorzaakt de ketosis der diabetici.

Hieruit volgt, dat de toestand van de nieren, in het bijzonder het intact zijn van bepaalde (niet-excretorische) nierfuncties, van het grootste belang is voor het lot der diabetici. Slechts bij in dit opzicht onbeschadigde nieren zal een diabeticus in staat zijn voldoende ketolichamen te verbranden. Omgekeerd vindt men bij het coma diabeticum dikwijls verschijnselen van onvoldoende nierfunctie, die, mede in verband met de hyperproductie van keto-lichamen in de diabetische lever, de ophooping van abnormaal groote hoeveelheden ketolichamen in lichaamsvochten verklaren.

Prof. Polak Daniels vraagt of prof. Hijmans v. d. Bergh in het feit, dat vele ernstige diabetici, die onder een goed geregelde insulinebehandeling in den nacht een verhoogde bloedsuikerwaarde krijgen, niet een bezwaar voor de door hem geopperde hypothese ziet, welke zegt, dat hyperglykaemie mogelijk een goede prikkel is, om het pancreas tot betere functie aan te zetten? Voor hem is het een ideaal om zulke patienten ook gedurende den nacht zooveel mogelijk een laag bloedsuikergehalte te bezorgen.

In de tweede plaats vraagt hij, of prof. H. v. d. B. wel juist zegt, zoo hij meent, dat bij lieden met een ulcus ventriculi en verhoogd bloedsuikergehalte de oorzaak in een prikkeling van het vegatieve zenuwstelsel schuilt; de hyperglykaemie toch is een sympathicotonische, het ulcus ventr. waarschijnlijk uiting van een vagotonische toestand.

Prof. Hijmans v. d. Bergh: Ik acht het zeer waarschijnlijk, dat de door mij geopperde hypothese in sommige gevallen juist is. Natuurlijk echter kan een hypothese eerst aanleiding zijn tot practische maatregelen, indien er een bewijs of althans een begin van een bewijs voor is geleverd. Dit is hier nog niet het geval. Doch evenmin is het bewezen, dat eene reductie der verhoogde bloedsuikerwaarde tot den norm voor *elk geval van diabetes* als wenschelijk moet worden nagestreefd. Het klinische „gezond verstand" zij voorloopig in elk bijzonder geval onze gids. Individualizeeren; niet een hypothese stilzwijgend tot dogma verheffen, en dan ongemerkt gaan gelooven, dat het een bewezen waarheid is.

Het komt mij onjuist voor, een scherpe lijn te trekken tusschen toestanden met verhooging van prikkelbaarheid van vagus eenerzijds en sympathicus anderzijds. Dat standpunt is toch wel vrij algemeen verlaten? Het schijnt mij toe, dat er menschen zijn met abnormale labiliteit van het vegetatieve zenuwstelsel, zonder dat scherpe analyse nog mogelijk is. Bij eenzelfde persoon kunnen zoowel vagus als sympathicus in abnormalen toestand verkeeren.

Digitized by Google

De voorzitter bedankt den heer VAN CREVELD en geeft daarna het woord aan den heer **J. Th. PETERS** (Haarlem) over *a*) **Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bepaling van urobiline in bloed, urine, faeces, enz.**, *b*) **Demonstratie van een toestel voor quantitatieve bloedsuikerbepaling, geschikt voor de toepassing in de algemeene praktijk.**

a. DEMONSTRATIE VAN EEN TOESTEL VOOR QUANTITATIEVE BEPALING VAN UROBILINE IN BLOED, URINE, FAECES, ENZ.

Spreker vertoont een toestel, waarmee het mogelijk is quantitatieve bepalingen te doen van urobiline in bovengenoemde vloeistoffen. Als maatstaf voor de hoeveelheid van het aanwezige urobiline wordt het fluorescentievermogen dezer stof gebruikt, doch door een bepaalde constructie zijn de fouten vermeden, die tot nu toe aan de gebruikelijke fluorescentiemeters kleefden. Het waren juist die fouten, die zeer terecht noopten een zoo gemakkelijk op te wekken en uiterst gevoelige eigenschap van het urobiline voor quantitatief onderzoek te laten varen en te zoeken naar andere methoden o.a. de methode van het „spectrum minimum" volgens SAILLET of wel de urobilinogeen-bepaling volgens CHARNASS met behulp van het EHRLICH's aldehyd-reagens, die door TERWEN in vele opzichten verbeterd is. Ook deze methode zal echter alleen betrouwbare uitkomsten geven, als men beschikt over een goed ingericht laboratorium en een laborant, die bedreven is in chemisch werk. Dat blijft een bezwaar voor de algemeene toepassing in de praktijk. Als methode voor controle van andere werkwijzen blijft zij echter van groote waarde.

Veel minder betrouwbaar waren de tot nu toe gebruikelijke methoden, waarbij de fluorescentie als maatstaf voor het urobilinegehalte werd gebruikt (VIGLEZIO, SCHLESINGER, FISCHLER, ADLER).

Spreker geeft een uiteenzetting op welke wijze in het nieuwe apparaat de talrijke bronnen van fouten uitgeschakeld zijn, die aan de tot nu toe gebruikelijke fluorescentie-meters voor urobiline-bepalingen kleefden.

1) De moeilijkheid om een geheel zuiver praeparaat van urobiline te verkrijgen, dat voor de bereiding eener vergelijking oplossing noodzakelijk was, is met groote waarschijnlijkheid overwonnen, sinds het aan TERWEN gelukt is, een urobiline

Digitized by Google

te bereiden uit faeces, waarin geen bijmengselen van andere stoffen zijn aan te toonen. Dit praeparaat door collega Terwen op welwillende wijze verschaft, diende voor de bereiding van controle-oplossingen.

2) De moeilijkheid, dat, ook al heeft men de beschikking over een zuiver praeparaat van urobiline, de methode zeer tijdroovend zou worden, omdat voor elke bepaling versch-bereide controle-oplossingen noodig zijn, is op de volgende wijze overwonnen. Door een toeval had spreker bemerkt, dat uraanglas een groene fluorescentie van precies denzelfden tint vertoont als urobiline-oplossingen. Van alle urobiline-concentraties, kon hij de fluorescentie volkomen nabootsen, indien de uraanglas-fluorescentie, door het voorschuiven van een wig, tot een bepaalden graad werd verzwakt. In het begin leverde het groote moeilijkheid op, om een geschikte wig te maken, waarmee heel geleidelijk de uraanglas-fluorescentie kon verzwakt worden. In het vertoonde toestel gebruikt spreker daarvoor met veel succes een langs photographischen weg bereid, geleidelijk donker wordend zilverneerslag, dat opgesloten ligt tusschen twee glasplaatjes. Door één keer de wig te ijken met urobiline-oplossingen van bepaalde concentraties, kan men het toestel verder zonder bereiding van controle-oplossingen gebruiken. Door de wigvormig dikker wordende zilverlaag, kan men ook de tusschen de contrôle-oplossingen inliggende concentraties aflezen, zoodat tegelijk het bezwaar, dat terecht tegen ver uiteenliggende vergelijkings-oplossingen wordt aangevoerd, is opgeheven.

3) Bij de oudere fluorescentie-methoden bestond de moeilijkheid voor het menschelijk oog, om vast te stellen wanneer een steeds zwakker wordende kleur verdwijnt. Deze moeilijkheid is hier geheel uitgeschakeld zooals uit de bovenstaande beschrijving duidelijk zal zijn.

4) Het bezwaar, dat het onmogelijk is, om aan de fluorrescentie-opwekkende lichtbron steeds precies dezelfde lichtsterkte te geven en te doen behouden, heeft spreker op de volgende wijze ondervangen. Het uraanglas en het bakje waarin de urobiline-houdende vloeistof zich bevindt, worden door een bepaalde instelling tegelijk door dezelfde lichtbron belicht. De verzwakking der fluorescentie van uraanglas en urobiline-oplossing verloopt praktisch volkomen evenwijdig,

Digitized by Google

wanneer de lichtbron minder lichtsterk wordt. De uitkomsten der aflezingen worden er niet door beinvloed. De sterkte der lichtbron heeft spreker zoo gekozen, dat in normaal bloedserum, na de noodige voorbereiding, de fluorescentie van het urobiline nog duidelijk te meten is.

5) De moeilijkheid, om opalescentie te onderscheiden van fluorescentie of bij aanwezigheid van een mengsel van beide lichtsoorten, foutieve aflezingen te voorkomen, is bij de tot dusver gebruikelijke fluorescentiemetingen verre onderschat. Dit is weer een der vele oorzaken, waarom men weinig vertrouwen kan stellen in de uitkomsten der vroegere fluorescentiemethoden. Omtrent de urobiline-fluorescentie is in de medische en physische literatuur weinig bekend. Spreker was daarom genoodzaakt zelf proeven hieromtrent te nemen. Deze proeven zullen elders nader beschreven worden. Het resultaat was, dat spreker aanvankelijk gebruik maakte van een nicol, om het opalescentielicht dat, althans voor een groot gedeelte, gepolariseerd is, uit te schakelen. Dit laatste heeft spreker in het vertoonde toestel echter op meer eenvoudige wijze bereikt door gebruikmaking van gekleurde glazen, zoodat deze moeilijkheid als overwonnen mag beschouwd worden.

(Het toestel zal in den handel gebracht worden door de Firma KIPP in Delft). Een uitvoerige gebruiksaanwijzing zal er aan worden toegevoegd).

---

b. DEMONSTRATIE VAN EEN TOESTEL VOOR QUANTITATIEVE BLOEDSUIKER-BEPALING, GESCHIKT VOOR TOEPASSING IN DE ALGEMEENE PRAKTIJK.

Spreker demonstreert een toestel, waarmee het mogelijk is op eenvoudige wijze met 4 c.c. bloed procentische bepalingen van het bloedsuikergehalte te verrichten, die, praktisch gesproken, betrouwbaar zijn tot op 0,01 %. Bij glycosurie kan men volstaan met 2 c.c. bloed. De methode berust op de kleurverandering bij de reductie van het pikrinezuur tot pikraminezuur, doch eischt niet de kostbare colorimeters (AUTHENRIETH, DUBOSQ), die tot nu toe steeds daarvoor aangeraden werden. (Methoden van LEWIS-BENEDICT, MEYERS-BAYLEY enz.). Een voordeel van het gebruik van pikrinezuur is bovendien, dat

Digitized by Google

het bij de onteiwitting in het bloed tegelijk het kreatinine en urinezuur neerslaat, zoodat deze stoffen, die eveneens reduceeren, geen schadelijken invloed op het resultaat kunnen uitoefenen, zooals vaak bij andere reductiemethoden het geval is. Aanvankelijk heeft spreker getracht een voor de algemeene praktijk geschikte bloedsuikerbepaling uit te werken met behulp van guanine, dat met koperoxydule een witte verbinding vormt (DRECHSSEL, KLIMMER). Het bleek echter, dat die methode weer bijna even omslachtig werd, als die van MAC LEAN. Spreker paste deze laatste methode, en eveneens die van BANG geruimen tijd met succes toe, doch acht beide, hoe waardevol ook voor den geoefenden laborant, onbruikbaar voor den medicus practicus. Evenmin komen andere micro-methoden in aanmerking, zooals trouwens erkend wordt door velen, die door voldoende vooroefening uitstekende resultaten met deze methoden kregen, doch die dan ook beter, dan de stuurlui aan wal, bekend zijn met de moeilijkheden.

Het feit, dat meerdere waarnemers bij een haemoglobinebepaling met den haemometer van SAHLI in staat zijn precies bij dezelfde waarde een kleurgelijkheid vast te stellen bij doorvallend licht. bracht spreker er toe te trachten een soortgelijk toestel, eveneens voor bezichtiging met doorvallend licht, te doen vervaardigen, waarmee voor de praktijk voldoende nauwkeurige bepalingen van het bloedsuikergehalte kunnen verricht worden. Dit is gelukt, door bepaalde afmetingen aan de buizen te geven en een bepaalde methodiek toe te passen. Men gebruikt drie buisjes. In het eene buisje doet men het bloedextract en in de beide andere doet men controleoplossingen. De moeilijkheid was, om deze controleoplossingen zóó te bereiden, dat zij ook in de verdunningen steeds precies dezelfde kleur behielden als bloedextracten. Het bleek o.a. noodzakelijk, de verdunningen steeds met aq. dest. en niet met aq. communis te maken. Ook was voor de verdunningen een verzadigde, vooraf gedurende een kwartier op kookhitte gebrachte pikrinezuur-oplossing bruikbaar. Omdat dit echter, althans bij de gevolgde methodiek, geen voordeelen van beteekenis opleverde, vond spreker het voor de praktijk eenvoudiger met aq. dest te verdunnen. De noodzaak om verdunningen van controleoplossingen te bereiden, heeft spreker echter zooveel mogelijk vermeden, door tusschen-

Digitized by Google

liggende concentraties door menging van vooraf bereide concentratiesder controleoplossingen te laten maken. Dat is minder tijdroovend en geeft meer betrouwbare resultaten. Als het bloed meer dan 0,22 % glycose bevat, is verdunning van het bloedextract met aq. dest. noodzakelijk, doch juist bij die hoogere concentraties levert dat geen bezwaar op. De oorzaak ligt hierin, dat alleen bij de lagere concentraties de verkleuring niet parallel verloopt met de concentratie, zoodat men in die gevallen niet door berekening, maar slechts empirisch de concentratie uit de verkleuring kan vaststellen. Verder bleken oplossingen van andere stoffen, zelfs van pikraminezuur, dat als zoodanig in den handel is en dat in de bloedfiltraten uit het pikrinezuur door reductie ontstaat, niet volkomen gelijke kleur en helderheid te hebben bij de verdunningen als de bloedfiltraten, zoodat een nauwkeurige vaststelling van kleurgelijkheid niet mogelijk was. De veiligste weg bleek, om bij elk onderzoek, waarbij men een willekeurig groot aantal bloedmonsters zonder veel tijdverlies tegelijk kan onderzoeken, een drietal controleoplossingen met bepaalde hoeveelheden eener oplossing van glycose KAHLBAUM te maken. Het is noodzakelijk een gezuiverde glycose te gebruiken. De prijs van deze laatste is zoo laag, dat hierin geen bezwaar kan gelegen zijn. Wat de uitkomsten van de bloedsuikerbepalingen betreft met deze en andere methoden verkregen, was de overeenstemming zeer bevredigend.

Tegenover het feit, dat men niet meer mag spreken van een mikromethode in engeren zin, staat, dat deze approximatieve methode geschikt is voor het gebruik in de algemeene praktijk. Het verlies van iets meer dan 2 à 4 c.c. bloed, is niet van beteekenis, in vergelijking met het voordeel, dat er in gelegen is, om langs eenvoudigen weg en in korten tijd een voor de praktijk voldoende betrouwbare waarde te kennen van het bloedsuikergehalte.

(Het apparaat zal in den handel gebracht worden door de Firma KIPP in Delft. Een uitvoerige gebruiksaanwijzing zal er aan worden toegevoegd).

Dr. BOK vraagt, of het door PETERS bij zijn urobilinebepaling gebruikte gedeelte van de fluorescentiecurve voldoende recht is en hoe PETERS het gevaar afdoende heeft vermeden, dat volgens diezelfde curve bij twee

Digitized by Google

zeer verschillende urobilineconcentraties eenzelfde fluorescentie behoort.

De heer PETERS antwoordt dat uit de fluorescentiecurve is af te lezen, welke concentraties het meest geschikt zijn voor deze methode van onderzoek.

De zeer sterke concentratie, die dezelfde sterkte van fluorescentie geeft, dan de zeer zwakke, ligt ver boven de grenzen van urobiline-concentraties, die in menschelijke lichaamsvochten voorkomen. Er bestaat daarom niet het minste gevaar voor vergissingen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **H. ALDERSHOFF** (Utrecht) over **Actieve Immuniseering tegen diphtherie.**

De serotherapie der diphtherie heeft de sterfte aan die ziekte sterk doen dalen. Vóór 1894 in ons land 1000 sterfgevallen, nu nog geen 300; in Parijs in 1840 1400, nu slechts 150.

Maar de morbiditeit is er niet veel lager door geworden.

De voorbehoedende serumbehandeling kan een individu voor eenige weken immuun maken, maar voor prophylaxis op grooten schaal is ze ongeschikt.

In een reeds besmette omgeving blijft zij toch nog de aangewezen methode, omdat de tot standkoming van de actieve onvatbaarheid te lang duurt. Maar hare toepassing blijft beperkt.

Het verwekken van actieve immuniteit is de eenige veel belovende methode; het idee is niet nieuw, maar de overdreven verwachting van het prophylactisch nut der serumbehandeling en de vrees den mensch met enting door diphtheriebacillen en hun vergiften te schaden hebben de toepassing lang tegengehouden.

Reeds in 1902 heeft DZERJGOWSKI met herhaalde entingen met zeer kleine hoeveelheden toxine getracht act. imm. te verkrijgen.

Resultaat slecht; later door velen herhaald. Ook met verhit toxine, dat ook mij bij caviae geen afdoend resultaat gaf.

Pas toen v. BEHRING in 1913 een mengsel van toxine-antitoxine gebruikte bleek eerst bij dieren, daarna bij menschen, dat dit een bruikbare methode was. Ze vindt haar grond in de ervaring, dat caviae gebruikt voor serumtitreering, die dus met een mengsel TA zijn ingespoten, daardoor onvatbaar kunnen worden, en voor de immuniseering van serumleverende paarden was dit reeds lang toegepast.

Digitized by Google

Het mengsel van v. Behring is onderneutraal, d.w.z. bevat een overschot toxine. Maar hoeveel dat zegt hij niet, maar de samenstelling ligt tusschen 0,9 L_{+} + 1 A E en 0,85 L_{+} + 1 A E.

Twee mengsels TA VII en TA VI; het laatste is het sterkst.

Het eerste per c.c. een overschot van 10 L_n toxine, het tweede 100 L_n, 500 L_n is gelijk aan 1 dlm.

Methode v. Behring intracutaan en eerst in verdunningen, sensibiliseerend, en dan de duidelijk reactie gevende dosis als imm. dosis herhalen. Bij de weinig gevoelige zuigelingen TA VI.

De methode is ingewikkeld en daarbij de geheimzinnigheid waarmee v. B. ze behandelde. Dan werd verder geen rekening gehouden met de aspecifieke proteinereacties, waardoor het vinden van de ware dosis wordt bemoeilijkt.

Resultaten beter dan met overneutrale mengsels (Löwenstein, Renault en Lévy).

Park en Zingher subcutaan met een ook onderneutraal mengsel; pasten de reactie van Schick toe: 1/50 dlm. verwarmd en onverwarmd. Positieve, negatieve, pseudo-, gemengde reactie.

Een geheel negatieve reactie wijst op een antitoxinegehalte van minstens 1/30 dlm. per c.c. bloed.

Bereiding TAU(trecht), na uitvoerige proefneming op dieren: is minder giftig dan TA VII, samenstelling is 0,1 L. + 0,075 AE als regel, maar elk toxine stelt zijn eigen eischen, door verschillend gehalte aan andere antitoxinebindende stoffen.

Immuniseerende werking subcutaan zeker niet geringer dan intracutaan.

De grootte en het aantal der doses is nog voor vermindering vatbaar.

De onvatbaarheid ontstaat pas na 6—8 weken, dus tijdens epidemie slechts van de passieve onvatbaarmaking heil te verwachten.

De verhouding van de reactie van Schick tot de onvatbaarheid is een ingewikkelde: „overgevoeligheidsschick”.

Sterke reactie op de TAU van volwassenen en kinderen uit geinfecteerde omgeving wijst in dezelfde richting.

Bestaan er contraindicaties tegen de enting?

Digitized by Google

BEHRING en ROEMER wilden t.b.c., en nephritis uitsluiten, PARK en ZINGHER doen dat niet, zien geen gevaar.

Gevaren van de samenstelling en verandering van de entstof; sterke wisseling van temperatuur!

Hoe lang blijft de immuniteit bestaan?

Althans zoolang de methode in gebruik is, dus 10 jaar.

In ieder geval is dit lang genoeg om de kinderen dan op den leeftijd te hebben gebracht, waarop de natuurlijke onvatbaarheid reeds groot is.

De immuniteit aan te toonen met de reactie van SCHICK, maar ook is er reeds statistisch materiaal:

New-York:	1915–1919	per	100.000	inw.	sterft	aan d.	21
	1920–1923	„	„	„	„	„ „	14.5

en dergelijke verhoudingen ook in andere groote steden als Baltimore, Philadelphia, waar de enting op groote schaal is toegepast.

De enting met geheel neutrale of overneutrale TA-mengsels hebben geen dergelijke resultaten geleverd dan dat we er bij stilstaan; ook in mijn dierproeven bleek ditzelfde.

Van meer beteekenis is de vraag of met toxine, dat zijn giftige eigenschappen heeft verloren, zgn. toxoïden of anatoxine, nog immuniseering is te verkrijgen of dus de antigeenwerking daarvan is behouden gebleven.

Reeds door GLENNY en HOPKINS beproefd en deze zagen dat toxoïden goede antigeenwerking hadden, maar kwamen niet verder dan proeven. (1 % formol, 4 weken 37° C.).

RAMON baseerde de methode beter, ook door zijn floculatiereactie, uitvlokking in mengsel van toxine en antitoxine; ook dienstig tot bepalen van toxine en serumsterkte.

1 c.c. geeft cavia na 14 dagen reeds gedeeltelijke immuniteit; 2 à 3 × ½ cM³. na 4 weken reeds volledig.

Des te beter immuniseerend anatoxine, hoe sterker het uitvlokt.

Ook resultaten bij kinderen goed, tot 95 %.

Bezwaar is de sterke aspecifieke reactie, die kan optreden. In dierproeven gaf anatoxine ons goede resultaten, bij den mensch wegens sterke proteinereactie nog niet ter vervanging van TAU geschikt. Pas wanneer blijkt, dat sterk verdunde,

Digitized by Google

dus relatief proteine-arme anatoxinen, of onverdunde van proteine bevrijde anatoxinen goede onvatbaarheid geven, is het ideaal voor actieve onvatbaarmaking van den mensch bereikt.

De voorzitter bedankt den spreker voor zijn voordracht en geeft het woord aan den heer **J. C. L. GODEFROY** (Amsterdam) over **Eenvoudige pneumatische methode ter gelijktijdige registratie van de polskromme en haar eerste en tweede afgeleide krommen.** Geen verslag ontvangen.

Nadat de voorzitter den spreker heeft bedankt geeft hij het woord aan den heer **R. REMMELTS** over **Constitutievraagstukken in de Verloskunde en Gynaecologie.**

Ziekten en afwijkingen kunnen ontstaan door:

1°. uitwendige oorzaken;

2°. inwendige oorzaken;

3°. door combinatie van in- en uitwendige factoren.

In de laatste jaren is meer aandacht dan vroeger besteed aan inwendige factoren:

1°. op de eigenschappen van den mensch op wie uitwendige prikkels inwerken;

2°. op oorzaken van ziekten, gelegen in den mensch zelf.

M.a.w. meer dan vroeger wordt bestudeerd de constitutie van den mensch.

Van het begrip constitutie zijn twee opvattingen. TANDLER, BAUER en MUTHES rekenen hiertoe alleen de aangeboren eigenschappen; ASCHNER beschouwt de constitutie als het geheel van aangeboren en verkregen eigenschappen.

Ook in de verloskunde en gynaecologie is deze strooming, de studie der constitutie duidelijk merkbaar. Meer en meer is men rekening gaan houden met:

1°. de constitutie der vrouwelijke geslachtsorganen als factor voor het ontstaan van gynaecologische ziekten of verloskundige bezwaren.

2°. de algemeene constitutie als oorzaak voor het ontstaan van afwijkingen in de bouw en functie der vrouwelijke geslachtsorganen.

Als voorbeeld van het eerste is o.a. te noemen het onderzoek van ROSNER, waarbij overtuigend werd bevestigd het ervarings-

Digitized by Google

feit, dat infectie met gonorrhoe bij hypoplasie der genetaliën in een veel grooter percentage aanleiding geeft tot salpingitis dan bij normaal aangelegde genitaliën.

Als voorbeeld van het tweede kan genoemd worden de beteekenis van asthenie voor het ontstaan van liggingsafwijkingen van de baarmoeder.

Het is mijne bedoeling aan een ander vraagstuk toe te lichten, hoe wellicht, meer dan vroeger gedacht werd, ook hierin de constitutie een rol speelt. D.i. het z.g. vraagstuk der oude eerstbarenden.

In 1917 verscheen een statistische studie van Kouwer over 2600 eerstbarenden, waarbij op duidelijke wijze bleek de invloed van den leeftijd op het verloop van de baring en zwangerschap. Er bleek te staan:

1°. een zeer regelmatige vermeerdering van den duur van de baring met het toenemen van de leeftijd, waarop de eerste baring plaats vond; beginnende van het 24e jaar.

2°. hiermede evenwijdig een toename van het percentage tangverlossingen.

3°. eveneens een regelmatige toename van het percentage albuminurie-patienten in den groeitijd.

4°. een toename van het percentage gevallen eclampsie.

Bij 5915 eerstbarenden uit de Amsterdamsche Vrouwenkliniek vond ik dezelfde uitkomsten. (Demonstratie graphische voorstellingen).

Eene bevredigende verklaring dezer verschijnselen is door „ouderdomsveranderingen" niet te geven.

Leopold Meyer veronderstelt, dat onderscheid gemaakt moet worden tusschen:

1°. oude eerstbarenden, die eerst op hoogeren leeftijd gehuwd waren en kort daarop zwanger werden.

2°. oude eerstbarenden, die lange jaren steriel gehuwd zijn voor de eerste zwangerschap optreedt.

Deze groep zou een minder ontwikkeld genitaalapparaat hebben.

Ik meen door nagaan der bovengenoemde gegevens bij 3 groepen van vrouwen, die hun 1e kind kregen respect. tusschen 9 maanden en 1 jaar na de huwelijksdatum; tusschen 1 en 4 jaar en na 4 jaar een steun voor deze opvatting te kunnen

Digitized by Google

leveren, al zal uitgebreider onderzoek noodig zijn voor het leveren van het bewijs. (Volgt demonstratie graphische voorstelling), dat een constitutioneele factor hierbij een rol speelt.

Bovendien wordt deze opvatting m.i. nog gesteund door het feit, dat RICHTER en HIESZ bij 26091 eerstbarenden berekenden, dat de vrouwen, die op hoogere leeftijd hun eerste kind kregen, gemiddeld ook op hoogeren leeftijd de eerste menstruatie hadden gehad.

BOLK heeft onlangs aangetoond, dat in ons land bij het blonde meisje gemiddeld 10 maanden eerder de menstruatie optreedt, dan bij het brunette, en dat dit een rasverschil is. De mogelijkheid bestaat nu m.i. dat wanneer bovengenoemd onderzoek omtrent het verband tusschen leeftijd en baring, op grootere schaal verricht zou worden, hierbij tevens gelet werd op de leeftijd van de eerste menstruatie en bovendien op het feit, of de vrouwen behooren tot het blonde of brunette type, we in deze groepen nog rasverschillen zullen kunnen terugvinden, wat betreft het verloop van baring en zwangerschap.

In verband met den tijd, kan ik u enkele andere voorbeelden van invloed van constitutie op verloskundige en gynaecologische afwijkingen niet geven.

Ik heb alleen er op willen wijzen, dat de constitutie waarschijnlijk ook in het vraagstuk der oude eerstbarenden een rol speelt, en dat deze waarschijnlijk zoo groot is, dat verder onderzoek in deze richting gewenscht is.

Zal uitvoeriger elders gepubliceerd worden.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **S. T. BOK** over **Ontwikkelingsvragen.**

De natuurbeschouwer ontmoet de ontwikkelingsidee op velerlei terreinen, het zuiverst op het terrein der individueele ontwikkeling, dus o.a. bij de embryologie. Hij krijgt de indruk, dat een ouder embryo een hooger ontwikkelingsgraad bezit dan een jonger van dezelfde diersoort, hij ziet de embryonale vormveranderingen als een ontwikkelingslijn van primitief naar hooger ontwikkeling. Maar ook het eene dier acht hij hooger ontwikkeld dan het andere dier, het eene orgaan hooger dan het andere orgaan. Deze volwassen dieren en organen zijn eindresultaten van embryonale ontwikkelingslijnen. Hoe

Digitized by Google

voert de eene ontwikkelingslijn tot een hooger ontwikkelingsgraad dan de andere ontwikkelingslijn ?

Een betrekkelijk simpele opvatting zegt: door het verder doortrekken van de primitieve ontwikkelingslijn. Volgens deze opvatting zou een hooger ontwikkeling dus bereikt worden door eerst de stappen te doen, noodig voor het bereiken van een eenvoudige ontwikkelingsgraad, om pas daarna te beginnen aan die stappen, die van die eenvoudige ontwikkelingsgraad naar de hoogere zouden voeren. Dit wordt ook inderdaad vaak waargenomen. De oorspronkelijke richting van de neurieten uit cellen van het ectoderm is vanaf de buitenwereld naar het milieu intérieur van het lichaam toegekeerd, in de neuraalbuiswand dus vanaf het lumen naar de pia toe. De neurieten van een primitieve hersenschors (kikker b.v.) stralen dan ook abventriculair uit hun cellen (vanaf de ventrikel in de richting van de pia). Pas in hooger ontwikkelde hersenschorsen treedt het (hoogere) vormkenmerk der abzonale neurietenstraling op (vanaf de lamina zonalis onder de pia naar de ventrikel toe). Wij zien nu bij vele schorsen embryonaal de neuroblasten eerst abventriculaire neurieten vormen, waarvan dan later de straalrichting omkeert: eerst de primitieve stap, daarna de hoogere.

Bij nog hoogere hersenschorsen echter wordt het anders: daar vormen de neuroblasten direct abzonaal gerichte neurieten. Het vormelement der abzonale straling was hier blijkbaar reeds vastgelegd, voordat de neuronen zich differentieerden. Hier werd blijkbaar reeds gewerkt aan een vormelement der neuronen voordat er nog neuronen bestonden, er werd als het ware gewerkt aan het „bouwplan" der neuronen en het hoogere vormelement was opgenomen in dit bouwplanstadium. Het komt hier niet tot stand als een verlengstuk aan de primitieve ontwikkelingslijn, het is hier verwerkt in die lijn: de eerste ontwikkelingswijze kan vormadditie genoemd worden, de tweede vormassimilatie.

Vormassimilatie kan voeren tot hetzelfde eindresultaat als de additie (isomorfe vormassimilatie) en brengt dan de verschijnselen teweeg, bedoeld in sprekers funktieuitstellend beginsel. De vormassimilatie kan echter ook resulteeren in een andere vorm (heteromorfe assimilatie). Daarbij wordt door een meestal kleine verandering in het oorspronkelijke bouwplan

Digitized by Google

bereikt, wat elders als additie slechts door uitgebreide verbouwing tot stand kon komen, meestal met een opvallender en minder fraai funktioneerend eindresultaat. Vandaar dat heteromorfe assimilatie vaak voert tot een vorm, die meer lijkt op de oorspronkelijke vorm voor de additie dan er na, die met andere woorden meer lijkt op het embryo dan op de volwassen staat van het minder hoog ontwikkelde analogon. Heteromorfe vormassimilatie kan zoodoende leiden tot ververschijnselen, bedoeld in de foetalisatietheorie van BOLK.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **H. BREUKINK** over **De behandeling der Neurosen door middel van een bijzonderen vorm der kathartisch-hypnotische methode.**

Deze methode wijkt af van die van BREUER-FREUD. Ik laat in de hypnose de complexen zonder affect afreageeren, om juist in volmaakt rustigen toestand deze complexen gemakkelijker te laten vertellen, in tegenstelling met hun methode waarbij het afreageeren der complexen gepaard moet gaan met het uiten der gevoelens, die aan de voorstellingen zijn verbonden.

Een tweede verschil tusschen hun en mijn methode is, dat bij de methode BREUER-FREUD vergetelheid voor het medegedeelde wordt gesuggereerd, terwijl ik aan de patienten zeg, dat zij zich alles zullen herinneren en ik hen geruststellende suggesties voor het medegedeelde geef. De bedoeling van mijn behandelingswijze is de betrekking van den patient tot de werkelijkheid te herstellen.

Over de behandeling en de resultaten dezer methode bij degeneratieve psychosen heb ik in het Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde enkele feiten gepubliceerd. Deze methode geeft bij de behandeling der neurosen nog vlugger resultaat. Ik bedoel met de neurosen de hysterie en psychasthenie met hun bijverschijnselen als depressie, betrekkingsvoorstellingen, phobiëen, dwangvoorstellingen enz.

Met de hypnose en katharsis is bij de neurosen de reëducatie direct verbonden. Ook deze lijders moeten weer in de maatschappij terug en opnieuw zich daar aan de moeielijkheden aanpassen.

Deze reëducatie zou door den arts tegengewerkt worden, indien deze door allerlei voorschriften den patient zijn gevoel

Digitized by Google

van zelfstandigheid ontneemt en hem tevens zijn ziektegevoel nog langer doet beleven. Elk voorschrift, op welk gebied ook, is dus onjuist. Geen medicijnen, maar evenmin een dagverdeeling, of nauwomschreven leefregel. Zoowel geestelijke als lichamelijke rust is verkeerd. De arbeid is noodzakelijk, bij de toemeting van dezen arbeid is elke beperking onjuist en iedere voorzichtigheid kan daarbij op zij worden gezet. Bovendien is het een fout om te denken, dat men de plaats waar de ziekte verschijnselen zijn ontstaan, moet ontvluchten. Integendeel is het zaak de conflicten op te lossen in de omgeving en op de plaats waar zij ontstaan zijn. De oorzaken van de neurosen zijn gelegen in psychische infectie in de jeugd en later optredende emoties. Tegen de erfelijke belasting als voornaamste factor bij het ontstaan der neurosen pleit hunne geneesbaarheid.

De methode is verder differentieel-diagnostisch van groot gewicht bij de hysterische of psychasthenische depressie tegenover de endogene depressie. Dit schijnt in de psychiatrische literatuur nog niet bekend te zijn. Ik wil nog wijzen op patienten die dikwijls aangezien worden voor hysterie of psychasthenie, doch dit niet zijn. Dit zijn zieken met een dubbel ziektebeeld: depressie-hysterie of depressie-psychasthenie. Bij hen kunnen hypnose en suggesties wel vertroostend en opbeurend werken, maar is, door het gelijktijdig aanwezig zijn van de endogene depressie, de genezing alleen van moeder natuur te verwachten.

De heer Weinberg meent, dat voor de neurosen, vooral voor de lichtere, hypnose, die een wisselvallig hulpmiddel is en bij lang niet alle patienten toe te passen, overbodig is. Het in wakende toestand afreageeren, zooals W. volgens een bepaalde methode doet, geeft zeer goede resultaten en doet de patient zelfvertrouwen terugkrijgen.

De heer Breukink zegt geen voorstander te zijn van de Freud'sche psychoanalyse, die Weinberg bedoelt en deelt zijne bezwaren daartegen mede.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer **H. DE JONG** (Amsterdam) mede namens den heer **G. SCHALTENBRAND: Over klinische proeven met Bulbocapnine.**

Naar aanleiding van plethysmografische proeven, welke zich ook tot lichamelijke nevenverschijnselen bij katatonen uitstrekten, begon ik in 1921 en '22 onderzoekingen met bulbocapnine. Dit alkaloïd, uit de Holwortel, corydalis cava $\{C_{18}H_{13}N(OCH_3)(OH)_3\}$ is chemisch verwant met apomorfine.

Digitized by Google

Bij proefdieren ingespoten, zou het een typische *katalepsie* veroorzaken. Ik vond echter de bewegingsarmoede, die na de inspuiting optreedt, slechts op katalepsie gelijken bij ondersteunde extremiteiten. Voor een nader indringen in het wezen der katatonie leek mij het bestudeeren der bulbocapnine-werking niet dienstig, maar wel scheen mij de bewegingsarmoede als antagonist werkzaam te moeten kunnen zijn bij pathologisch te veel aan beweging bij tremorziekten als paralysis agitans etc., alsmede bij choreatische en athetoïde bewegingen. Kort geformuleerd: *De werking van het bulbocapnine, die men een* h y p o k i n e t i s c h e *zou kunnen noemen, zou een nuttige remming kunnen uitoefenen op* h y p e r k i n e t i s c h e *toestanden in de kliniek.* Met zeer lage doses beginnend gaf ik nu het alkaloïd per os en als injectie aan dergelijke patiënten in de neurologische kliniek in het Binnen-Gasthuis te Amsterdam. Het was inmiddels SCHALTENBRAND gebleken, o.a. door inspuiting bij zich zelf, dat hoogere doseeringen tot 200 mgr., goed verdragen kunnen worden. Bij te hooge doseering treedt echter vermoeidheid en vermindering der psychische functies op. Wij zetten de klinische proeven tezamen voort. Enkele resultaten worden nu aan de hand van lantaarnplaatjes medegedeeld en wel: Curven van eenige patiënten met paralysis agitans (registreering met pelotte vgls. WIERSMA of directe afleiding van trillende spieren, b.v. van den thenar). Na inspuiting van een bulbocapnine-zout wordt de tremorlijn, indien we niet te maken hebben met een patient, die refractair is, heel veel gladder, soms verdwijnt de tremor ook geheel. Verder worden getoond resultaten van contrôle-proeven met physiol. zoutsolutie en $\frac{1}{4}$ uur na HBr-scopolamine. Idem van tremor essentialis, tremor cerebellaris, athetose double en chorea minor. Er blijkt verder overeenkomst te zijn tusschen tremor- en een clonus-dempende werking. Verder bleek ons, na dierproeven, en nadat Dr. IVENS 's avonds bulbocapnine qualitatief in urine terug gevonden had, dat men bulbocapnine zonder schade maandenlang toedienen kan. Per os werkt het veel zwakker, ofschoon nog vaak duidelijk in curven zichtbaar. Door registreeren gedurende heele dagen bleken we nu de injecties (welke met gi-arabicum vermengd een verlengde werkingsduur kunnen hebben) te kunnen omgaan op de volgende wijze. De tremor bleek telkens ± 1 dag gedempt te kunnen worden door gelijk-

Digitized by Google

tijdig toedienen van 200 mgr. in pillen met stearine-zuur omhuld (welke pas in de darm na vele uren vrij komen en dan zeer goed werken) en van 200 mgr. in perlinguale tabletten (voor directe resorptie onder den tong). Bulbocapnine geeft verder geen gewenning geen cumulatie of onttrekkingsverschijnselen. Door dit alles is het bij chronisch toedienen bruikbaarder dan het giftige scopolamine. Er zijn echter ook refractaire gevallen. Ten slotte zij nog medegedeeld, dat SCHALTENBRAND bij zijn onderzoekingen in het pharmacol. lab. te Utrecht gevonden heeft, dat Bulbocapnine op verschillende deelen van het centraal zenuwstelsel aangrijpt, maar dat het optreden der „katalepsie" bij proefdieren aan het aanwezig zijn der hersenschors gebonden is.

Alles samen meenen wij het alkaloïd bulbocapnine als een bruikbaar geneesmiddel in de therapie der tremorziekten te mogen invoeren.

Digitized by Google

240

ONDERAFDEELING VOOR DIERGENEESKUNDE

BESTUUR:

L. DE BLIECK, *Voorzitter.*
W. TEN HOOPEN, *Ondervoorzitter.*
H. A. VERMEULEN, *Secretaris.*

Vergadering op Donderdag 16 April te 9 uur in de Middelbare Landbouwschool.

De voorzitter opent de vergadering en spreekt over **De bacteriophaag van d'Herelle in de Diergeneeskunde.**

Het moet verwondering wekken, dat aan de rol van den bacteriophaag in de geneeskunde van menschen en dieren tot nog toe zeer weinig aandacht is geschonken en dit te meer, niettegenstaande D'HERELLE, zooals uit de bevindingen in zijn eerste boek „le bacteriophage et son rôle dans l'immunité" blijkt, een zeer groote beteekenis toekent aan dit microorganisme voor de bestrijding van infectieziekten, ja zoowel een curatieve als preventieve werking er mede heeft verkregen, welke verbluffend is.

Na het aantoonen van dit lytische agens, dat na het groote werk van PASTEUR als de belangrijkste ontdekking op microbiologisch gebied moet worden beschouwd en de uitvoerige publicatie van D'HERELLE over het wezen, de werking enz. van de door hem als een levend micro-organisme beschouwde bacteriophaag, sprak het vanzelf, dat in de eerste plaats de microbiologen zich tot dit probleem moesten aangetrokken gevoelen, juist door het standpunt, dat door D'HERELLE werd ingenomen. Een groot aantal onderzoekingen zijn dan ook spoedig gevolgd, welke voor het meerendeel de resultaten van D'HERELLE controleerden en tot conclusies kwamen, die al of niet van de zijne verschilden. Door de bestudeering van de eigenschappen van den bacteriophaag, waaraan na de door

Digitized by Google

D'HERELLE gevondene nog nieuwe zijn toegevoegd, wilde men de natuur van dit geheimzinnige phaenomeen doorgronden. Ongetwijfeld zijn door deze onderzoekingen eenige interessante zaken aan het licht gebracht, doch tot een beslissend oordeel over het al of niet levend zijn van dit lytische agens is men nog niet gekomen.

Dit wordt bevestigd door de meening van HUGO PREISZ, die in zijn monographie „die Bacteriophagie" (1925) zegt: Überhaupt drehen sich die Bestrebungen, die Beschaffenheit des bacteriophagen Agens zu erkennen, um die Frage, ob letzteres *sich vermehrt*, oder ob es *vermehrt wird;* in ersterem Fall wäre es ein Lebewesen, im letzterem ein Erzeugnis der Bacterienzelle. Keine der beiden Möglichkeiten hat der Zeit stichhaltige Beweise für sich".

Afgezien van dit wetenschappelijk interessante vraagstuk, had het bacteriophaag onderzoek voor mij in het bijzonder aantrekking wegens de enorm gunstige resultaten, welke D'HERELLE er mede heeft verkregen bij de genezing en voorkoming van infectieziekten; de rol van dit organisme (ik zal dit zoo blijven noemen in navolging van D'HERELLE) in de therapie en immuniteit. Ik merkte reeds op, dat het merkwaardig is, dat in deze richting nog zoo weinigen de bevindingen van D'HERELLE aan eigen onderzoek hebben getoetst. Misschien zijn de ongunstige resultaten, die de eerste onderzoekers hebben verkregen hiervan de oorzaak.

De dierziekten leenen zich bij uitstek om tot klaarheid in dezen te geraken. Hier ligt dus voor den dierenarts-onderzoeker een prachtig veld braak en wij zien dan ook den laatsten tijd zoowel van Duitsche als Hollandsche zijde, eenige actie op dit terrein. Ik zelf vond daartoe in het bijzonder gelegenheid bij de bestudeering van de z.g. pulloruminfectie der jonge kuikens en de Klein'sche ziekte der kippen. De bacterieziekten door D'HERELLE in deze richting onderzocht zijn bij den mensch: *Bacillaire dysenterie*, *B.-coli infecties*, *typhus* en *para-typhus*, *pest;*

Bij de dieren: *kippentyphus* (Klein'sche ziekte) *Barbone* (haemorrhagische septicaemie der buffels).

Na 1922 zijn door D'HERELLE en andere onderzoekers nog andere ziekten bestudeerd met betrekking tot een therapeutisch effect door den bacteriophaag (zie 2e boek van D'HERELLE

Digitized by Google

„Les Defenses de l'organisme", 1924) n.l. *staphylococcen infecties* (GRATIA, BRUYNOGHE en MAISIN, HAUDUROY) *Streptococcen* infecties (Mc. KINLY)

Op veterinair gebied zijn eveneens enkele te noemen nl. *Paratyphus van het varken* (MIESSNER en BAARS), *Vlekziekte* (MIESSNER en BAARS), *Mond- en Klauwzeer* (MEIJER), *Runderpest*. De beide laatste onderzoekingen kan men eigenlijk moeilijk rekenen tot de studie der bacteriophagie, daar deze ziekten worden veroorzaakt door filtreerbare virus, waarvan nog in geen geval vast staat, dat zij tot bacteriën gerekend kunnen worden.

Ik zal mij ter bekorting geheel beperken tot de onderzoekingen, dierziekten betreffende en beginnen met een kort overzicht te geven van de resultaten van D'HERELLE en van de onderzoekers, die het spoor van D'HERELLE hebben gevolgd. *Klein'sche ziekte* (kippentyphus) veroorzaakt door B.-gallinarum en verwante bacteriën.

Bij deze ziekte is de curatieve en preventieve werking het best door experimenten in het laboratorium en in de practijk nagegaan.

D'HERELLE heeft hoofdzakelijk te maken gehad met de Kleinsche ziekte (infectieus darmlijden der volwassen kippen), terwijl in enkele gevallen Pulloruminfecties bij volwassen kippen voorkwamen.

Uit een groot aantal onderzoekingen, die ik de laatste jaren verrichte, stel ik mij op het standpunt, dat clinisch en epidemiologisch onderscheid moet gemaakt worden tusschen deze twee ziekten.

De pulloruminfectie is bij uitstek de infectieuze enteritis der zeer jonge kuikens, terwijl enkele chronische gevallen, bij voorkeur als ovariumlijden bij oudere kippen voorkomen. Het is hier niet de gelegenheid daarop verder in te gaan. D'HERELLE toonde aan, dat de bacteriophaag voor B.-gallinarum niet altijd op de verwante soorten werkzaam is.

Verder was bij kippen, die stierven (de overgroote meerderheid) nimmer een virulente bacteriophaag voor B.-gallinarum aanwezig, wel voor andere bacterien der coli-typhusgroep. Daarentegen bij de dieren, die herstelden hield de vermeerdering der virulentie van den bacteriophaag voor B. gallinarum gelijken tred met het verbeteren van den algemeenen toestand van het dier. Hij zegt, het onstaan in het zieke dier van een

Digitized by Google

virulente bacteriophaag is de sina qua non voor het herstel.

Verder vond d'Herelle, dat de bacteriophaag van dier op dier overgaat als een contagium en zoodoende de epizootie tot staan brengt.

Door contact met den bacteriophaag hadden bacteriophaag-vrije kippen in 2—3 dagen dit lytische agens.

Hij komt met betrekking tot deze bacterieele ziekte tot de conclusie, dat bij alle kippen, gezond of ziek, in een streek, die besmet is of vrij van besmetting, een bacteriophaag voorkomt, welke echter tegenover de Bac. gallinarum niet altijd virulent is. Dit laatste is alleen het geval in een besmette omgeving, waar de bacteriophaag de gelegenheid heeft gehad door symbiose met bedoelde bacteriën zijn eigen werkzaamheid te vermeerderen.

Dieren, die zulk een virulente bacteriophaag in hun darmen herbergen, zijn immuun (exogene of heterogene immuniteit), zoolang bacteriën worden toegevoerd. Zijn deze bacteriën echter z.g. resistent voor den bacteriophaag geworden, dan gaat de virulentie van den bacteriophaag achteruit en wordt het dier weer gevoelig.

Ook de reactie in de darmen, de voeding, voedingsstoornissen zijn van invloed op de virulentie van den bacteriophaag (in culturen is dit aangetoond).

Een latente virulentie van den bacteriophaag blijft echter bestaan, welke kan toenemen zoodra de omstandigheden (toevoer van niet resistente bacteriën) beter worden.

Het verloop der epizootie hangt samen met deze wisselingen in virulentie van den bacteriophaag. Krijgt de bacterie gelegenheid resistent tegenover den bacteriophaag te worden, dan ontstaat snelle verspreiding der ziekte en groote sterfte. Zoodra echter de bacteriophaag het wint en deze oog virulent wordt, worden de andere dieren daarmede ook besmet en de ziekte komt tot stilstand; dikwijls niet voor langen tijd; de recidiven laten zich verklaren, door de vermindering der virulentie van den bacteriophaag, tenzij tevens voldoende endogene (homogene) immuniteit is gevormd. Deze endogene immuniteit zou berusten op de antilichamenvorming door de opgeloste bacterie-producten.

Deze feiten zijn door d'Herelle op goede experimenten gegrond.

Het is duidelijk, dat deze bevindingen bij het verloop der

Digitized by Google

spontane ziekte en epizootie aanleiding waren te trachten in de practijk de curatieve en preventieve werking van den bacteriophaag te benutten.

De door D'HERELLE gebruikte bacteriophaag welke hoog virulent was (+ + + +) voor B. gallinarum was dit voor alle Amerikaansche en Fransche stammen en B. Jeffersoni; minder virulent voor B. pullorum A (+ +), B. pullorum B (+) en avirulent voor B. pfaffi (O) en B. rettgerei (O).

Van een andere streek geisoleerde bacteriophaag was alleen voor B. Pfaffi virulent.

Voor practische doeleinden worden verschillende bacteriophagen gemengd.

D'HERELLE spoot 0.5 cc. subcutaan in; locale of algemeene reactie ontstaat niet.

Ook per os kan de toediening geschieden, doch subcutaan is het effect beter.

De doseering kan volgens D'HERELLE veel minder genomen worden.

In totaal zijn door D'HERELLE 25 verschillende koppels (2100 dieren) tijdens een uitgebreide epizootie met bacteriophaag behandeld. In deze koppels was gedurende de laatste 14 dagen 20—25 % gestorven. Direct na de behandeling, zoowel van de zieke als de gezonde dieren, zou de ziekte zijn opgehouden, terwijl in nabij zijnde onbehandelde koppels de ziekte doorging. Van 100 reeds zieke en zelfs ernstig zieke kippen herstelden er 95.

Dit zijn in het kort de schitterende resultaten van D'HERELLE bij Klein'sche ziekte.

De bevindingen bij *Barbone*, welke naast de exogene immuniteit vooral het ontstaan der endogene immuniteit beoogen en welke tegenover tot nog toe op andere wijze van immunisatie bereikte resultaten, aan het ongelooflijke grenzen, worden hier kortheidshalve niet vermeld (in de voordracht uitvoerig besproken).

De resultaten van D'HERELLE zijn bij beide genoemde ziekten nog door niemand gecontroleerd.

Wel is dit geschied voor ziekten bij den mensch, als typhus, dysenterie, paratyphus, waarbij de meest tegengestelde resultaten zijn verkregen. In ons land is o.a. door HERDERSCHEE en WOLFF geen succes bij typhus verkregen.

Digitized by Google

Bij staphylococceninfecties kregen de meeste onderzoekers wel goede resultaten, zij zijn het eerst verricht door BRUYNOGHE en MAISIN.

Op diergeneeskundig gebied zijn het uitsluitend MIESSNER en BAARS geweest, die onderzoekingen hebben verricht. Wel is o.a. door KORNHERR gezocht naar bacteriophaag bij runderen tegen abortusbacillen, coli e.a., doch zonder succes.

MIESSNER en BAARS hebben gewerkt met een bacteriophaag voor *B. paratyphi suis.*

De resultaten bij muizen waren negatief; bij 3 zieke biggen „fraglich".

Verder vonden deze twee onderzoekers een virulente bacteriophaag voor den *vlekziektebacil* van het varken; deze was zeer stam-specifiek. Tegenover infecties bij muizen zagen zij geen werking; aan mijn instituut is door den dierenarts KRAMER dit onderzoek op muizen herhaald, hij kreeg dezelfde negatieve resultaten.

MIESSNER en BAARS willen deze resultaten verklaren, door aan te nemen dat de bacteriën door colloiden in het lichaam beschut worden tegen den bacteriophaag; een experiment brengt hiervoor bewijzen bij.

Aan mijn Instituut zijn onderzoekingen betreffende bacteriophaagwerking bij Klein'sche ziekte en pulloruminfectie verricht, welke ten deele de resultaten van D'HERELLE bevestigen. Door mij is geisoleerd een bacteriophaag (N°. 1), virulent voor alle stammen van B. Pullorum A (+ + +), welke op B. gallinarum en B. pullorum B (0) niet werkt).

Verder een bacteriophaag (N°. 2), virulent voor B. pullorum B. (+ + +) en B. pullorum A (+ + +) en B. gallinarum (+ + +) en wel voor alle stammen.

Door KRAMER is in mijn Instituut nagegaan de aanwezigheid en virulentie van den bacteriophaag in het verloop der infectie bij experimenteele en spontane infectie van B. gallinarum.

Hij komt tot de conclusie, dat de virulentie van den bacteriophaag op en neer gaat met de symptomen der ziekte, voornamelijk met de diarrhee.

Verder zijn proeven genomen om na te gaan de werking van den bacteriophaag bij experimenteele infecties met B. pullorum bij kuikens van 1 tot 8 dagen oud. Hoogstens kon worden geconstateerd, dat de bacteriophaag het ziekteproces ver-

Digitized by Google

traagde ; de dood trad later in. Bij spontane ziekte der kuikens waren de resultaten iets gunstiger ; meestal echter komt men te laat met de toediening van den bacteriophaag.

Merkwaardig werkte de bacteriophaag N°. 2 ook sterk op B. abortus equi en B. typhi murium. Bij experimenteele infecties met deze bacillen kon echter geen werking van den bacteriophaag worden geconstateerd.

Ten slotte is in 21 gevallen van Klein'sche ziekte in de practijk de bacteriophaag aangewend, n.l. subcutaan in doseeringen van 0.1—1 cM . per kip. In 1 geval is de ziekte direct blijvend opgehouden, in 4 gevallen echter kwam na ± 14 dagen recidive, waarbij door een tweede inspuiting in 2 gevallen blijvend herstel is verkregen.

In enkele gevallen is gebleken, dat de bacteriophaaginjecties beter resultaat gaven dan seruminjecties in denzelfden koppel. Het wil mij voorkomen op grond van genoemde onderzoekingen, dat principieel de bacteriophaag D'HERELLE een groote rol speelt in het verloop der infectie en der immuniteit ; echter zullen verder onderzoekingen, in het bijzonder bij spontane infecties, moeten worden verricht.

A priori is niet te zeggen op grond van laboratorium-experimenten, dat de bacteriophaag bij spontane ziektegevallen geen curatieve of preventieve waarde bezit.

Discussie :

TEN SANDE. Is het uwe meening, dat bij de mond- en klauwzeerexperimenten van MEIER er eigenlijk geen sprake kan zijn van een bacteriophaag? Zijn deze experimenten naar uw oordeel te empirisch of moeten zij, al dan niet met steun van de regeering worden vastgezet?

DE BLIECK. Ik ben van meening, dat bij de experimenten van MEIER **niet** van een bacteriophaag gesproken kan worden, zoolang niet vaststaat, dat het mond- en klauwzeervirus een bacterie is; de bevindingen van FROSCH en DAHMEN, die de oorzaak zouden hebben gekweekt (Loeffleria Nevermanni), kunnen ons misschien verder brengen.

HEKMA. Is de phagocytose-bevorderende werking van het bacteriophaag-lysine een algemeene werking of is ze specifiek voor de bacterie, waarvoor de bacteriophaag virulent is?

DE BLIECK. Een gedeeltelijke algemeene opsonische werking moet er aan worden toegekend, doch het sterkst zal deze werking tot uiting komen voor die bacterie, waartegenover de bacterophaag sterk virulent is.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer **A. DIEMONT Jr.** (Nijmegen) over **Electrometrisch Vleeschonderzoek.**

Het onderzoek bestaat uit de bepaling van den weerstand

Digitized by Google

tegenover den electrischen stroom en een bestudeering van de verschijnselen, die zich daarbij voordoen, niet zoozeer om deze te verklaren dan wel om te trachten uit die verschijnselen nuttige conclusies voor de vleeschkeuring te trekken.

Wanneer men den weerstand tracht te bepalen van levend weefsel, waarbij van wisselstroom gebruik wordt gemaakt, dan kan men op den meetdraad geen scherp minimum vinden, de telefoon blijft geluid geven. Dit onscherpe minimum moet worden toegeschreven aan een phase-verschuiving, die teweeg gebracht wordt door de electromotorische tegenkrachten, die zich gedurende de doorstrooming ontwikkelen en polarisatie genoemd worden.Deze phaseverschuiving wordt gecompenseerd door, in serie met het weefsel, een variabele zelfinductie spoel in te schakelen, men krijgt dan een scherp minimum.

Het vleesch i.c. dus een stukje spier wordt op een bepaalde wijze uitgesneden en tusschen twee onpolariseerbare electroden, waartegen nog een paar schijfjes filtreerpapier, die in Ringer vloeistof gedrenkt zijn zich bevinden, in den stroomkring opgenomen. Het praeparaat bevindt zich in een glazen buis en wordt in een waterbad bij constante temperatuur onderzocht. De temperatuur heeft grooten invloed op weerstand en polarisatie, beide verminderen er door, maar niet precies in dezelfde verhouding. Door de filtreerpapierschijfjes in verschillende electrolyten te drenken, kan men de permeabiliteit van het weefsel voor verschillende ionen bestudeeren.

Wanneer men het versche weefsel in de gelegenheid stelt om uit deze filtreerpapier schijfjes vloeistof op te nemen, dan vermeerdert de weerstand en de polarisatie. Dit moet in nauw verband staan met de physiologische toestand van de cellen en hunne membranen. Nadere onderzoekingen hierover leveren misschien een onderscheid tusschen normaal en ziek weefsel. Wat de verkregen resultaten betreft, moet ik eerst mededeelen, dat het verloop van weerstand en polarisatie in normaal vleesch op verschillende tijdstippen na den dood moest worden nagegaan, aangezien hiervan niets bekend was. Hierbij werden steeds zooveel mogelijk constanten in het onderzoek betrokken, zooals temperatuur, grootte van het praeparaat en duur na de slachting. De uitkomsten liepen zeer uiteen, ook voor een serie praeparaten, die denzelfden tijd na de slachting onderzocht werden. Bij alle vleesch, zelfs bij vleesch, dat gedurende

Digitized by Google

twee maanden in het koelhuis bewaard was, kon polarisatie worden aangetoond.

Het Argentijnsche bevroren vleesch bezit geen polarisatie of in zeer geringe mate. Of hier feitelijk polarisatie of electrostatische capaciteit aanwezig is, moet nog worden uitgemaakt.

In alle gevallen, waarbij ik bij bevroren vleesch een phaseverschuiving heb kunnen constateeren was deze toch zoo gering, dat het bij grootere stukken vleesch zonder eenigen twijfel mogelijk is om langs electrometrischen weg, dit vleesch van versch vleesch te onderscheiden. Deze conclusie heeft men tot op heden uit geen enkele andere methode van onderzoek met zoo groote zekerheid kunnen trekken.

Voor verdere bizonderheden verwijs ik naar mijn proefschrift, waarin dit onderzoek uitvoerig beschreven is.

Discussie :

De Graaf. Met uwe onderzoekingsmethoden geeft u hier alleen de verschillen in weerstand en polarisatie-eigenschappen aan tusschen versch en bevroren vleesch. Heeft u dergelijke verschillen óók gevonden bij verschil in deugdelijkheid: bij bedorven vleesch, bij morphologische of pathologische veranderingen? Bij de beoordeeling van noodslachtingen zou dit van groot belang zijn.

Diemont. Tot dusver is door mij alleen bij bevroren vleesch door electrometrisch onderzoek een vermindering in weerstand en polarisatie aangetroffen; zeer zeker ligt het in de bedoeling dit onderzoek uit te strekken en na te gaan of ook pathologisch veranderd vleesch op deze wijze reageert. Er moest echter eerst een basis gevormd worden alvorens verder te kunnen werken. Voor pathologische toestanden zijn waarschijnlijk de absorptieverschijnselen, die in direct verband staan met de physiologische toestanden van meer belang; zij zijn electrometrisch zeer duidelijk te „meten".

Van Oyen. Tot dusvor konden de tegenstanders van invoer van bevroren vleesch wijzen op de moeilijkheid bevroren vleesch ten allen tijde te kunnen onderscheiden van versch vleesch. Dit vraagstuk is thans opgelost en ik meen, dat den heer Diemont daarvoor een woord van hulde toekomt.

De voorzitter dankt den spreker voor zijn voordracht en geeft nu het woord aan den heer **A. KLARENBEEK** (Utrecht) voor zijn voordracht over **Röntgendiagnostiek bij huisdieren.**

De Röntgendiagnostiek bij dieren stuit op eigenaardige moeilijkheden, die voortvloeien uit de spontane beweeglijkheid van het object, waardoor absolute rust nooit van te voren kan worden gewaarborgd, verder uit de physiologische beweging als de ademhaling, die op commando niet kan worden stopgezet; uit den skeletbouw van het dierlichaam, waar-

Digitized by Google

door een groot aantal foto's van de extremiteitdeelen, tevens — noodgedwongen— rompfoto's worden ; ten slotte uit de — bij de grootere huisdieren — aanzienlijke massa weeke deelen van den romp en de noodzakelijkheid om meestentijds rompfoto's of doorlichtingen bilateraal (d.w.z. voor thoraxfoto's : door beide longen gelijktijdig) te moeten nemen.

Het gebied der dierpathologie, waarop van Röntgendiagnostiek practisch nut kan worden verwacht is daardoor beperkt. De tijd is nog niet daar, dat de techniek een practische toepassing bij de diagnostiek van interne ziekten bij groote huisdieren toelaat. Hoogstens kan eenig nuttig effect worden verwacht van diagnostiek van kreupelheden van paard en rund. Voor het kleine huisdier is de röntgendiagnostiek een machtig klinisch hulpmiddel, zoowel bij tal van inwendige ziekten als bij ziekten, veroorzaakt door trauma of door vreemde lichamen. Het zwaartepunt der practische röntgendiagnostiek bij het kleine huisdier — voornamelijk hond en kat — is gelegen in de dagelijks terugkeerende gevallen der traumata (fractuur, contusie, luxatie, fissuur) en in het evenzoo vaak differentieeren van in het lichaam geraakte — deels ingeslikte — vreemde voorwerpen, naald, vischhaak, steenen, hoedenpen, kogels, waardoor diagnose, prognose en therapie beter kunnen worden omlijnd. Een groot aantal geexposeerde en klinisch verklaarde foto's, vervaardigd in de kliniek voor kleine huisdieren te Utrecht toont het nut der toepassing duidelijk aan. De röntgendiagnostiek der inwendige organen is bij deze dieren zeer wel mogelijk; meestentijds zal de waarde van het zuiver wetenschappelijk onderzoek zwaarder wegen op dit gebied, dan het practisch nuttig effect, omdat met eenvoudiger klinische methoden de diagnose kan worden gesteld. Voor exploitatie in eigen beheer zijn de aanschaffingskosten van een röntgenapparaat te hoog. Waar de gelegenheid voor röntgenonderzoek (röntgenoloog, sanatorium, ziekenhuis) openstaat, mag de moderne dierenarts niet nalaten dit onmisbare diagnostische hulpmiddel ook zoo mogelijk ten dienste zijner patiënten te doen stellen. Voor de naaste toekomst zal in de centra een nauwe samenwerking van dierenarts en röntgenoloog gewenscht en mogelijk zijn.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering en verleent

Digitized by Google

het woord aan den heer **E. A. R. F. BAUDET** voor zijn **Bijdrage tot de kennis van de ontwikkeling van Ascaris equorum.**

Van de ontwikkeling der Ascariden in het lichaam van den gastheer is in de laatste jaren een uitgebreide studie gemaakt.

STEWART is de eerste geweest, die zich met dit onderwerp heeft bezig gehouden. Zijn resultaten zijn in een reeks van publicatiën over de jaren 1916—1921 neergelegd. Na hem volgden tal van anderen, die de experimenten van STEWART bevestigden en daaraan nieuwe vondsten toevoegden. De ontwikkelingsgang, zooals deze van verschillende Ascariden bekend is geworden, is als volgt. De embryonen komen na de opname van het ei hieruit vrij, zij dringen den wand van den dunnen darm binnen en komen nu via de Vena Porta in den lever. Vandaar gaan zij met den bloedstroom naar het hart en komen nu grootendeels in de longen. Van uit de longen kruipen de larven op langs de luchtpijp en gaan dan via de keel over in den slokdarm, waarna zij ten slotte in den dunnen darm terecht komen om zich tot volwassen parasiet te ontwikkelen. Enkele larven kunnen met de groote circulatie in verschillende organen terecht komen; blijven zij daar steken dan sterven zij af; indien zij het orgaan passeeren, dan kunnen zij ten slotte toch met den bloedstroom in den darm terecht komen en zich tot volwassen parasieten ontwikkelen.

Bij het paard waren afgezien van een korte mededeeling van BERTHA L. DANHEIM, betreffende experimenten bij kleine proefdieren, welke mededeeling mij in den tijd, dat ik mijn proeven verrichtte bereikte, nog geen nadere gegevens bekend. Om meer zekerheid dienaangaande te verkrijgen, werden een aantal infectieproeven ingesteld. De ascariseieren welke hiervoor gebruikt werden, waren verzameld uit paarden-faeces volgens de glycerinemethode van VAJDA of uit de uterus van volwassen exemplaren van A. equorum.

Geëxperimenteerd werd bij muizen, caviae en paarden. In het kort komen de resultaten hierop neer:

1. De infectieweg van de larven van Ascaris equorum komt overeen met dien, welke voor Ascaris lumbricoïdes is vastgesteld.
2. In tegenstelling met het experiment van KOINO met larven van Ascaris lumbricoïdes genomen bij zichzelf, verliep het proces in de longen bij een proefveulen met

Digitized by Google

larven van A. equorum zonder temperatuursverhooging en zonder ernstige ziekteverschijnselen.

3. Het beweeglijk zijn van de embryonen in het ei waarborgt nog niet het infectievermogen van het embryo. Verschillende oorzaken koude, inwerking van glycerine kunnen de embryonen zoodanig beïnvloeden, dat zij levend en goed beweeglijk blijven, doch niet meer in staat zijn te infecteeren.
4. Oudere paarden kunnen immuun zijn voor een Ascaris infectie. Rijpe eieren van Ascaris equorum, waarvan het infectie-vermogen bij een cavia was vastgesteld, hadden, in groote hoeveelheid toegediend bij een 12-jarig paard, geen long- of darminfectie tengevolge.

Een meer uitvoerige mededeeling van deze onderzoekingen is verschenen in het Tijdschrift voor Diergeneeskunde.

Discussie :

VERMEULEN. Heeft u het veulen, waarmee u heeft geëxperimenteerd, te voren onderzocht en ascaris-vrij bevonden?

BAUDET. Ja.

ANEMA. Welke wormkuur past u toe?

BAUDET. Tetrachloorkoolstof, met de maagsonde ingegeven; eenig water nagieten. voorkomt, bij het terugtrekken der sonde, plaatselijke inwerking. Jonge dieren ondervinden hiervan geen enkel bezwaar, ook al gaat men boven de medicinale dosis uit; bij volwassen dieren komen wel eens voorbijgaande digestiestoornissen voor.

ANEMA. Eenmaal zag ik na toedienen van tetrachloorkoolstof bij een veulen digestiestoornissen en eenmaal een oedemateuse zwelling aan het hoofd.

BAUDET. Dergelijke verschijnselen zag ik nooit. Bij een 12-tal veulens werd tetrachloorkoolstof ingegeven, bij de meesten zelfs 3—10 maal de medicinale dosis, zonder dat eenige stoornissen optraden.

Na den spreker gedankt te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer **W. TEN HOOPEN** (Groningen) voor zijne mededeeling over **Melkziekte bij rund en schaap.**

De melkziekte bij de koe en het schaap waarbij die van de geit en het varken zouden kunnen aansluiten, neemt een eigenaardige plaats in, in de rij der huisdierziekten.

Naam der ziekte. De officieele benaming : Paraplegia puerperalis, ook wel Paresis puerpuralis, is even onjuist als de meest gebruikelijke Nederlandsche naam Kalfziekte. Van de verschillende benamingen, als kalfziekte, moerziekte, melk-

Digitized by Google

opslag, melkroos, aan de melk, melkziekte, lijkt mij de laatste de beste. Voor paraplegia puerperalis zou ik prefereeren Agalactia paralytica.

De melkziekte neemt daarom zulk eene eigenaardige plaats in onder de veeziekten, omdat, niettegenstaande zij veelvuldig en algemeen verspreid onder de cultuurrassen voorkomt en er eene haast feillooze therapie tegen bestaat, die de sterfte van meer dan 50 % terugbracht op minder dan 1 %, wij omtrent het wezen der ziekte nog steeds in het duister tasten.

Symptomen bij het rund. Het aangeven van een standaardbeeld, een symptomencomplex, dat differentieel diagnostisch den clinicus, die behoorlijk weet waar te nemen, zou behoeden voor misslagen, is niet doenlijk, zooals trouwens bij meerder ziekten, waarbij het centraal zenuwstelsel is betrokken, het geval is.

De beschrijvingen loopen vrij sterk uiteen; ieder vestigt de aandacht op en kent de meeste waarde toe aan die verschijnselen, die de door hem verkondigde of gehuldigde theorie plausibel maken. De ziekte treedt op in het voorbereidingsstadium bij hoogdrachtige dieren, bij versch gekalfde koeien, en tijdens de lactatie-periode, uitsluitend bij goede melktypen, 't meest op 4—7 jarigen leeftijd. Het meest op den voorgrond treden: slap worden van den uier, sterk verminderde melksecretie, wijziging in de samenstelling der melk, verlammingsverschijnselen, vertraagde ademhaling, steunen bij exspiratie. De temperatuur wisselt van beneden 37° tot 41°. C. Pols zwak, hartswerking eveneens, frequentie gewoonlijk iets versneld.

Bij het schaap. Bij het schaap ontstaat de ziekte in het groote meerendeel der gevallen in aansluiting aan het spenen der lammeren, dus ongeveer 6 weken na den partus, en wel binnen 24 uur, nadat de lammeren zijn gespeend. Symptomen als bij het rund; de temperatuur is echter steeds normaal of subnormaal, terwijl excitatie verschijnselen, bij de koe nog al eens waargenomen, — dat zijn de gevallen met hooge temperaturen — door mij nimmer werden gezien.

Therapie. SCHMIDT-KOLDING komt de eer toe, de thans algemeen toegepaste, afdoende therapie te hebben ingevoerd. Aanvankelijk bestond deze zooals bekend, in het infundeeren eener joodkaliumoplossing in de uierkwartieren, waarbij tevens

Digitized by Google

lucht werd ingevoerd, gevolgd door massage van den uier. Spoedig bleek, dat met luchtinsufflatie kon worden volstaan. Herstel treedt snel in, bijna steeds binnen 12 uur. Bij het schaap reeds na enkele uren.

Aetiologie. Over de aetiologie is men het nog niet eens. Er zijn tal van theorieën verkondigd, bij tientallen. De meest bekende zijn die van FRANK, HARMS, KREUTZER, GILLEBEAU en HESS, NOCARD, THOMASSEN, ZEHL, HURLIMANN, VAN DE VELDE, KNUSEL, SCHMIDT-MUHLHEIM, ALBRECHT en OSTERTAG, KAISER, EBER, SCHMIDT-KOLDING, OTTE, SEITTER, POMAYER en OTTO MENIG.

Oorzakelijk zijn ze in te deelen in de volgende groepen:

1. Hersenanaemie door mechanische oorzaken.
2. Intoxicaties van infectieusen aard.
3. Intoxicaties door auto-toxinen.
4. Primaire hartzwakte.
5. Te kort aan alkaliën in de weefselvochten (decalcificatie).

POMAYER heeft door macro- en microscopisch histologisch onderzoek de kennis over deze ziekte zeer verrijkt, zijn eigen theorie der primaire hartzwakte lijdt echter schipbreuk op de melkziekte van het schaap.

Interessant zijn de proeven van den Amerikaan MENIG. Afdoende zijn echter ook deze niet. Naar mijne meening is de oplossing te vinden door proeven bij het schaap. Toetst men de verschillende theorieën aan de melkziekte van het schaap, dan blijft er alleen ruimte over voor auto-intoxicatie, waarbij de melkklier eene rol moet spelen. De residuen van het biochemisch proces, dat daar plaats heeft en welke residuen worden afgevoerd door de bloed- of door de lymphvaten, moeten de toxinen of toxigenen bevatten. Het zal dus zaak zijn, met dat bloed of die lymphe intraveneuse infecties te doen bij kleine vrouwelijke proefdieren, beter wellicht nog bij goede melkschapen in het begin der lactatieperiode. Ook met extracten van melkklierweefsel van zieke schapen zouden inspuitingen kunnen worden beproefd.

Leveren deze proeven een positief resultaat op, dan zal nader zijn te onderzoeken, welke invloed de luchtinsufflatie op het ziekteproces heeft.

Het schaap leent zich voor deze proeven zooveel beter dan de koe, omdat het veel minder kostbaar is, omdat men op

Digitized by Google

vooraf aan te geven dagen op bepaalde plaatsen over eenige zieke dieren zal kunnen beschikken, die men gemakkelijk zal kunnen transporteeren naar een geschikt laboratorium.

De lammermarkten zijn aanstaande, het materiaal komt ter beschikking.

Discussie.

Anema. Eenmaal zag ik kalfziekte optreden bij een koe lijdende aan een indigestie en twee gevallen heb ik waargenomen, waarbij kalfziekte optrad na een bronstperiode.

Ten Hoopen. Wanneer kalfziekte (melkziekte) is eene functiestoornis van den uier, is het niet onaannemelijk, dat een koe tegelijkertijd eens indigestie of een andere afwijking vertoont.

Melkziekte treedt herhaaldelijk op na de bronst. Bij de bronstperiode is de samenstelling van de melk gewijzigd. Dit zou pleiten voor de theorie, dat melkziekte is een functiestoornis van den uier.

De Graaf. De heer Ten Hoopen heeft niets vermeld van de pathologische anatomie der kalfziekte. Ik heb bij sectie nooit typische afwijkingen gevonden. Heeft u op dit gebied ook andere ervaring?

Ten Hoopen. Typische afwijkingen zijn er niet. Pomayer heeft veel secties gedaan en vond alleen degeneratie van de hartspier, ook nog al vaak teleangectasien in de lever, die hij verklaart uit de zwakke hartswerking. Hij stelde vast, dat noch hersenanaemie, noch uierhyperaemie bestond. Juist op grond zijner sectiebevinding komt Pomayer tot zijn theorie, dat melkziekte primair hartzwakte zou zijn.

De Graaf. Teliengiectasien in de lever kan ik niet in oorzakelijk verband met kalfziekte zien. Ik zag ze bij overigens volkomen normale koeien, zelfs bij stieren.

Ten Hoopen. Ik geloof dat ook niet. 't Past echter in de theorie van Pomayer en daarom vestigt deze er de aandacht op.

Venema. Komt bij het schaap alléén melkziekte voor, wanneer de lammeren gespeend worden? Hoe moet de werking van de luchtinsufflatie verklaard worden: mechanisch of chemisch?

Ten Hoopen. Een enkele maal ziet men de ziekte bij schapen ook dadelijk na den partus. Deze week deelde collega Huizinga mij nog zoo'n geval mee bij een Oost-Friesch melkschaap.

M.i. werkt de luchtinsufflatie zuiver mechanisch. De uierfunctie wordt stop gezet. Na luchtinsufflatie duurt het eenige dagen voordat de melksecretie weer normaal is. De proeven van Menig, die melkziekte genas door klemmen te zetten op de uierarterien, wijzen daar ook op.

Toman. Ik verzoek vriendelijk toezending van materiaal voor onderzoek. Adres: Physiologisch Laboratorium, Veeartsenijkundige Hoogeschool, Utrecht.

Ten Hoopen. Ik zeg u hiervoor gaarne mijn medewerking toe.

De voorzitter dankt den spreker. Hij geeft nu het woord aan den heer **A. VEENBAAS** (Leeuwarden) voor zijn voordracht over **De waarde van de**

Digitized by Google

oogreactie door middel van indruppelen met tuberculine in den bindvlieszak, voor de onderkenning en de bestrijding van tuberculose onder rundvee.

Gedurende de laatste 20 jaren is in Friesland door verschillende veehouders de strijd tegen de tuberculose onder het rundvee aangebonden. Oorspronkelijk gebeurde het onderzoek door middel van onderhuidsche inspuiting van een halve gram tuberculine, gevolgd door temperatuuropname als regel na 8, 10, 12, 15, 18 uren, bij zeer nauwgezette controle alle twee uren na de inspuiting tot 24 uren toe.

Als groote bezwaren werden ondervonden:

1. het zeer veel tijd kostende onderzoek;
2. het somtijds zeer vele maanden lang onder invloed blijven van een vorige inspuiting (doping), waardoor een vroeger positief reageerend dier geen reactie vertoonde bij een volgende bewerking;
3. het vrij ernstige verschijnsel van de haardreacties, welke den tuberculosebestrijder niet passen in zooverre, dat tijdelijk smetstofbronnen schijnen te ontstaan.

Om die redenen werd uitgezien naar een meer eenvoudiger methode van onderzoek, waarbij alleen locale verschijnselen optreden. Sedert 1920 passen we de tuberculinatie in den bindvlieszak met sensibilisatie toe, welke methode ons ten volle bevredigt, behoudens de gebreken aan elke tuberculinatie verbonden, dat n.m. niet alle tuberculeuse dieren reactie vertoonen. Ook is het niet altijd mogelijk gebleken, na den dood tuberculeuse afwijkingen te constateeren bij de gebruikelijke methode van onderzoek, wat echter gemakkelijk aan de onvolmaaktheid van het onderzoek te wijten kan zijn.

In den laatsten tijd is door Dr. Beyers het bezwaar geopperd, dat herhaaldelijk met tuberculine ingespoten dieren, zonder reactie te vertoonen, op oogdruppeling zouden reageeren. Ik was in de gelegenheid 160 stallen vee, vroeger door jaarlijksche inspuiting onderzocht op oogreactie te onderzoeken. Hierbij kwamen de sterke afwijkingen door Dr. Beyers geconstateerd, niet voor. Verder heb ik een stal vee herhaaldelijk laten druppelen. Na de 4de druppeling reageerde een koe, welke op de vorige drie niet reageerde. Dit bleek een dier te zijn, dat ook als kalf had gereageerd. De rest bleef vrij, ook na zeer vele malen. Den geheelen winter door liet ik een stel t.b.c. vrije pinken af en toe druppelen, afgewisseld met onder-

Digitized by Google

huidsche injecties, de reactie bleef negatief. Een stal, welke bij oogdruppeling in '22 een reactiepercentage van bijna 100 vertoonde, had het volgend jaar bij subcutane inspuiting een zeer laag percentage; terwijl het daarop volgende jaar de oogreactie, met andere tuberculine uitgevoerd, ongeveer klopte op de subcutane tuberculinatie.

Het wil mij dan ook voorkomen, dat we ons omtrent de samenstelling van de te gebruiken tuberculine op de hoogte hebben te stellen. Over het verwekken van overgevoeligheid door tuberculine door inspuitingen van gedoode t.b.c. bacillen is men het vrij wel eens. Claus Schilling en H. Hackenthal slaagden er in overgevoeligheid op te wekken met extracten verkregen door tuberkelbacillen eenige weken met steriel water te laten digereeren bij 37° C.

Zinser bewees, dat met oplosbare proteinen van gepulveriseerde tuberkelbacillen overgevoeligheid opgewekt kan worden. Vooral de nucleo proteine-factor schijnt antigene eigenschappen te bezitten, terwijl de in water oplosbare vergiften van de tuberkelbacillen in tuberculine aanwezig geen antigene eigenschappen schijnen te hebben.

Bij onze pogingen om een zoodanige oogtuberculinatie te bereiden, welke zeer geprononceerde reacties te voorschijn roept, schijnt het mij gewenscht waakzaam te zijn tegen bijmenging van bacilleneiwit. Ik hoop aan de hand van uitgebreide controle op slachtdieren te kunnen nagaan met welke minimumbewerking we bij onze oogtuberculine kunnen volstaan om de toxische groep voldoende aanwezig te hebben met zoover mogelijke uitsluiting van de protiïnegroep.

Discussie.

Clarenburg. Hoe leest u de oogreactie af, wordt een geringe tranenvloed als een positieve reactie beschouwd?

Veenbaas. Neen. Bij toepassing van voorafgaande sensibilisatie wenschen we beslist etter te zien.

De Blieck. Mij is een stal bekend waar 50% van de dieren op de ophtalmore-actie reageerde, doch waar niettemin alle dieren negatieve subcutane reactie vertoonden. Het bleek, dat deze dieren meermalen te voren subcutaan getuberculineerd zijn geworden; alle dieren zijn dus niet op deze wijze anaphylactisch geworden. Naar mijn meening moet uitsluitend gewerkt worden met de conjunctivale tuberculinatie.

Veenbaas. Wij deelen deze meening niet. Bij minstens 5000 runderen vroeger herhaaldelijk met tuberculine subcutaan gespoten, zagen wij geen

Digitized by Google

anaphylactische verschijnselen. Wij gebruiken de subcutane tuberculinatie nog altijd als vergelijking. De aard van de bereiding van de tuberculine lijkt mij den doorslag te geven. Daarom schijnt de bewerking te moeten waarborgen een hoog toxinegehalte, doch een laag proteïnegehalte.

De Blieck. Sterke zwelling van de conjunctiva kan toch óók beschouwd worden als *positieve* reactie?

Veenbaas. Uit ervaring nemen wij deze *niet* aan als positieve reactie. Wij meenen ettervorming te moeten zien, tenzij een vermoeden op wegwerken van de etter bestaat. Inmiddels hopen wij door secties aan het slachthuis gedurende een zeer lange periode te kunnen nagaan, waar het kriterium voor reactie ligt.

Ten slotte geeft de voorzitter na dank aan den spreker gebracht te hebben, het woord aan den heer **A. CLARENBURG** (Utrecht) over **Een systematisch onderzoek naar de waarde van de kleine-plaatculturen volgens W. D. Frost, voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk** (met lichtbeelden).

Kortheidshalve worden hier alleen de conclusies vermeld, waartoe het onderzoek, naar de waarde der kleine-plaatculturen volgens Frost voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk, leidde.

1. De kleine-plaatmethode volgens Frost is een uitstekende, betrouwbare en snel tot het doel voerende methode voor het quantitatief bacteriologisch melkonderzoek.
2. Ter verkrijging van de meest betrouwbare resultaten dient de incubatie-temperatuur op ± 28° C. gesteld te worden, waarbij in alle gevallen 20—24 uur na de inlevering der melkmonsters het kiemcijfer kan worden afgelezen.
3. Indien verwacht kan worden, dat de melk meer dan 200.000 bacteriën per kub. c.M. bevat, dient men, alvorens tot het vervaardigen der kleine-plaatjes over te gaan, verdunningen aan te leggen.
4. Voor het aanleggen der genoemde verdunningen is peptonkeukenzoutoplossing boven ontroomde melk aan te bevelen.
5. De kleine-plaatmethode voldoet beter aan de eischen, die de practijk aan het quantitatief bacteriologisch melkonderzoek stelt, dan de tot heden gebruikelijke methode der gelatine-plaatculturen.

De voorzitter sluit na dankzegging aan den spreker de vergadering.

Digitized by Google

VIERDE AFDEELING

GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

A. E. van Giffen, *Voorzitter.*
P. Tesch, *Ondervoorzitter.*
L. Rutten.
H. Zondervan, } *Secretarissen.*
P. Kruizinga, }

Eerste vergadering op Woensdag 15 April, te 9 uur in het Mineralogisch-Geologisch Instituut, Melkweg 1.

De voorzitter opent de vergadering en spreekt een woord van welkom, vooral tot Prof. C. A. Weber uit Bremen. Hij deelt mede dat de heer G. L. Smit Sibinga door plotseling vertrek naar Indië niet aanwezig kan zijn, maar in zijn plaats de heer L. van Vuuren een mededeeling zal doen, terwijl de heer Th. Reinhold verhinderd is te komen en in diens plaats de heer P. Tesch zal optreden. Daarna geeft hij het woord aan den heer **J. VAN BAREN** (Wageningen) tot het houden van een voordracht over: **Algemeene inleiding over den bouw en het voorkomen van hoogvenen in Nederland.**

1. Velen zijn de namen diergenen, die in Groningen zich met de studie der hoogvenen hebben beziggehouden. Herinnerd zij hier aan Martinus Schoock, van wiens hand het oudste werk over veen, dat de literatuur kent, afkomstig is (1658); J. de Sitter, den uitgever van alle oorkonden, welke betrekking hebben op de veenafgravingen (1796); A. Grisebach, die het allereerst het hoogveen-profiel aan de Z.O. grens van Groningen en Drente besprak (1845); J. Früh, die ditzelfde profiel het eerst microscopisch onderzocht (1885); C. A. Weber, die in 1902 in zijn werk over het veen der Memel-delta eveneens hetzelfde profiel als Früh behandelde; G. Reinders en J. M. van Bemmelen, die onze scheikundige

Digitized by Google

en mineralogische kennis gedurende de jaren 1896—1902 vooruit gebracht hebben; A. BORGMAN (1890), die met A. E. VAN GIFFEN (1913), A. SCHIERBEEK (1917) en B. HAVINGA (1919) discipel was van de Groningsche Universiteit en evenals deze een steentje bijdroeg tot onze tegenwoordige kennis.

2. Het moderne veen-onderzoek let in de eerste plaats op het voorkomen van stuifmeelkorrels en ontwerpt stuifmeeldiagrammen of stuifmeelspectra. Deze methode heeft evenwel een aantal bezwaren.

Men mag uit het voorkomen van stuifmeelkorrels van een bepaalde boomsoort in grooter hoeveelheid dan die van een andere, niet besluiten, dat de eerste boomsoort daarom per sé veelvuldiger aanwezig geweest moet zijn dan de tweede.

Men moet degelijke rekening houden met:

a. het verschil in produceerend vermogen van stuifmeelkorrels van verschillende boomsoorten;
b. het verschil in bezinkings-snelheid in de lucht;
c. het verschil in vermogen, om op het water te drijven;
d. het verschil in weerstandsvermogen;
e. den invloed, die de wind oefent bij het aanbrengen van stuifmeelkorrels op boomlooze eilanden, zooals dit het geval blijkt te zijn geweest op de Faroër.
f. en tenslotte den invloed, die de naaste omgeving uitoefent.

Goed toegepast, blijft het stuifmeel-onderzoek een prachtig hulpmiddel voor het onderzoek onzer venen en blijkt het een grooten steun bij de studie der vroegere plantengemeenschappen.

3. Komende tot een algemeen overzicht mijner eigen onderzoekingen, waarbij het laboratorium-werk verricht werd door Prof. Dr. C. A. WEBER te Bremen, vallen als algemeene resultaten te boekstaven:

a. Een geheel nieuwe indeeling onzer venen. Deze luidt als volgt:

I. *Onverplaatste venen.*

A. Lacustriene venen { Zoetwater-venen
Brakwater-venen

Digitized by Google

B.	Fluviatiele venen	Rivier-venen Delta-venen
C.	Phreatische venen	Grondwater-venen Kom-venen Helling-venen

II. *Verplaatste venen.*

A. Gedeeltelijk-verplaatste venen.
B. Geheel-verplaatste venen.

b. een inzicht in de vertikale samenstelling onzer hoogvenen ;
c. een begrip van de ontwikkelingsgeschiedenis onzer plantenwereld na den IJstijd ;
d. een onderstelling van de wijze, waarop het klimaat zich na den IJstijd heeft ontwikkeld.

Voor een nadere uitwerking dezer punten verwijzende naar den Bodem van Nederland, blz. 866-956, zij er hier, al moge dit nu wel waardeloos zijn, wat de invloed dezer opwekking zelf betreft, den vollen nadruk op gelegd, dat er biologen moeten opstaan, die het veen-onderzoek ter hand nemen, alvorens alle veen van den Nederlandschen bodem verdwenen is. Evenzeer moet het dringend noodzakelijk heeten een stuk oeroud hoogveen in zijn volle uitgestrektheid te reserveeren voor het nageslacht als natuurmonument.

De voordracht werd opgehelderd door lantaarnplaatjes.

Aan de discussie namen de heeren VAN BALEN, SCHEPMAN en HISSINK deel.

De voorzitter dankt den heer VAN BAREN en stelt voor een oogenblik te pauseeren ten einde, in verband met de weersgesteldheid, met de excursiecommissie te kunnen overleg plegen, omtrent het al of niet doorgaan der excursie naar Ezinge. Besloten wordt dat deze in elk geval zal doorgaan. Daarna geeft hij het woord aan den heer **C. A. WEBER** (Bremen), die een voordracht houdt over: **Grenzhorizont und Klimaschwankung.**

Die Frage, um die es sich handelt ist, ob die Klimabewegung von der letzten Eiszeit bis zur Gegenwart stetig verlief, oder ob sie sich in stärkeren, säkularen Schwankungen vollzog. Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick zeigte Vortragender an der Hand des Profiles nordwestdeutscher Hochmoore, wie er dazu kommt, sich dieselbe Frage vorzulegen und zu beantworten. Seine Betrachtung knüpfte an das Rätsel der starken

Digitized by Google

Zersetzung der Aeltern Sphagnumtorfs im Gegensatz zu der guten Erhaltung der Moose in dem Jüngern Sphagnumtorf an. Beide Sphagnumtorfschichten sind durch eine scharfe Grenze voneinander geschieden, die Vortragender als den Grenzhorizont bezeichnet hat. Die Annahme, dass die stärkere Zersetzung die einfache Folge des grössern Alters sei und immer bei Sphagnumtorf eintreten müsse, ist mit dem Hinweise abzulehnen, dass dann ein allmählicher Uebergang des Jüngern in den Aeltern vorhanden sein muss, was nicht der Fall ist. Auch zeigen die weitaus älteren (interglazialen) Sphagnumtorfe den gleichen Erhaltungzustand wie der Jüngere des gegenwärtigen Zeitalters; sie sind nur durch den Druck aufgelagerter moränischer Massen stark zusammengepresst. Einen Wink für die richtige Erklärung ergab die Untersuchung der Pflanzenreste des Grenzhorizontes, woraus hervorging, dass das Hochmoor damals statt eines Sphagnumteppiches ausschliesslich mit Wollgras und Heide bewachsen war. Dieselbe Erscheinung tritt überall ein, wo in der Gegenwart ein noch mit dem ursprünglichen Sphagnumteppich bedecktes Hochmoor entwässert wird. Da keine Spur darauf deutet, das die Heide- und Wollgrasvegetation des Grenzhorizontes durch menschlichen Eingriff veranlasst wurde, so konnte nur klimatische Trockenheit dafür in Anspruch genommen werden. Da Sphagnumtorfschichten nur unter dem Einflusse niederschlagsreicher Klimate aufwachsen konnten, so ergibt sich, dass Aelterer Sphagnumtorf, Grenzhorizont und Jüngerer Sphagnumtorf das Vorhandensein zweier niederschlagsreicher, durch eine trockene getrennter Säkularperioden bedeuten. Die trockene fiel in Norddeutschland im wesentlichen mit der Bronzezeit zusammen, die höchstens bis in den Anfang der nassen Zeit des jüngern Sphagnumtorfs dauerte.

Deze voordracht geeft geen aanleiding tot vragen of opmerkingen.

Na een woord van dank door den voorzitter wordt het woord verleend aan den heer **P. KRUIZINGA** (Rijswijk) die spreekt over: **Het gebied ten Oosten van den Hondsrug vóór de veenvorming.**

Doel van deze mededeeling is eens de aandacht te vestigen op kaarten en teekeningen, welke belangrijke gegevens bevatten over het hoogveengebied ten O. van den Hondsrug en wel voornamelijk op de veenschapskaarten, waarvan eene

Digitized by Google

zeer volledige serie, het Drentsche hoogveen betreffende, aanwezig is op het bureau van den hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat van Drente, door wiens welwillendheid ik in de gelegenheid was deze alle te copieeren. Hiervan heb ik gebruik gemaakt om eene hoogtekaart (schaal: 1 : 25000 en hoogtelijnen van 1 M.) te teekenen van den ondergrond van het veen in Oost Drente, aangevuld met enkele gegevens over de hoogte van den ondergrond van het veen tusschen Onstwedde en Musselkanaal, welke mij werden verstrekt door den heer ZANDSTRA, ingenieur van den Prov. Waterstaat te Winschoten. Uit deze kaart blijkt duidelijk, dat de Hondsrug zich onder het veen als een lage rug voortzet tot in Duitschland, aldus geheel de waterscheiding vormende tusschen het Schoonebeker Diep en een dal, dat van uit Duitschland komend langs de geheele Oostzijde van den Hondsrug te vervolgen is en waarin tegenwoordig de Hunze stroomt. Overigens vertoont het terrein het beeld van een weinig golvend landschap, dat flauw naar het Noorden en Noordwesten helt. Niet onwaarschijnlijk is het, dat oorspronkelijk door het juist genoemde dal een oude arm van de Eems stroomde en dat deze rivier in het gebied tusschen den Hondsrug en de tegenwoordige Eems de glaciale en fluvio-glaciale afzettingen ten deele weer heeft vernield of bedekt door het jongere diluviale zand, dat nu bijna overal den ondergrond van het veen vormt.[1]) Op slechts enkele punten komt daar het glaciaal Diluvium aan of vlak onder de oppervlakte voor, zooals b.v. bij Winschoten, op de Onstwedder Holte, op de Hasseberg en op een klein plekje in de Sellinger Beetse.

Het dal is betrekkelijk breed en niet bijzonder diep. De westoever wordt gevormd door den Hondsrug, de oostoever door den lagen rug, welke aanvangende aan den N.O. zijde van het Zuidlaarder Meer te vervolgen is over Vossenburg naar Drouwenerveen. Tot deze plaats scheidt de rug, welke vermoedelijk is op te vatten als eene reeks van lage rivierduintjes, dus het hoogveengebied van Wildervank en Pekela van het veen in het Hunzedal. Daarna duikt hij weg onder het hoogveen. In het verlengde er van is onlangs echter bij het graven van nieuwe wijken in het Valter veen nog weer eene

1) Van uit het N. drong, zooals we weten, in postglacialen tijd ook nog de zee tot het Zuidlaarder Meer in dit oerstroomdal door.

Digitized by Google

kleine zandhoogte aangetroffen, welke mogelijk de voortzetting er van vormt. Evenzoo was het Schoonebeker veen oorspronkelijk door den Hondsrug gescheiden van de Barger venen en op zijn beurt zou het veen ten N. van Winschoten zonder het ingrijpen van den mensch mettertijd, evenals dat van andere plaatsen in de nabijheid, in het groote veenlichaam zijn opgenomen, alleen zouden ten slotte slechts enkele van de hoogere punten eerst nog boven het veen blijven uitsteken als nunatacks uit een landijs. In Westerwolde heeten dergelijke uit het veen zich nog verheffende zandhoogten *tangen;* vandaar namen als Boertange, Wessingtange, Hanetang, enz. We kennen ze zoowel in het Boertanger Moeras, als in het Drentsch-Groningsche hoogveengebied. De verschillende grootere centra zijn op hun beurt waarschijnlijk weer aaneen gegroeid uit kleinere veentjes, welke zich vormden in laagten en langs beekjes, zooals we nog kunnen waarnemen in Westerwolde.

In het archief van de stad Groningen en in het rijksarchief te Assen zijn verder een paar oude profielen aanwezig, n.l. door het veen ten N.O. van Stadskanaal, door het Buiner- en door het Valter veen. Hierdoor hebben we ook nog enkele oude gegevens over de ligging en de dikte van het veen in Groningen, behalve de recente cijfers omtrent de ligging en de dikte van het veen ten Z.W. van Onstwedde. Door de laatst genoemde profielen te vergelijken met die, welke we met behulp van de veel jongere veenschapskaarten in alle richtingen door het Drentsche hoogveen kunnen construeeren, kunnen we waarschijnlijk tevens gegevens verkrijgen aangaande de inklinking van het veen als gevolg van de voortgaande kanalisatie en afgraving. Misschien blijkt hieromtrent ook reeds iets door de vergelijking van de kaarten van aan elkander grenzende veenschappen. Deze profielen leeren natuurlijk niets aangaande den verticalen bouw van het hoogveen zelf, zooals b.v. wel het geval is met dat van BLAUPOT TEN CATE in de Ingenieur van 1912 n° 11. SCHUILING construeerde reeds een paar dergelijke profielen aan de hand van de veenschapskaarten, doch gepubliceerd werden deze nog niet. Verschillende andere kaarten bevatten gegevens omtrent den loop van de oude in het hoogveen ontspringende beekjes, waarvoor ik de reeds bekende namen *sijpers* en *strengen* voorstel (b.v.

Digitized by Google

Buiner Streng = Page Diep) en verder omtrent de grootere hoogveenplassen of *meerstallen,* waaruit verschillende dezer sijpers ontsprongen.

Enkele vragen worden gesteld door de heeren VAN BALEN en RUTTEN.

Na dankzegging door den voorzitter verleent deze het woord aan den heer **W. H. A. WESSELINK** (Amsterdam) voor een mededeeling over: **De veenbruggen in het oosten van Drente.**

1°. De Buinerbrug, slechts over een paar honderd meter terug gevonden. Ruw en primitief werk. De basale uiteinden der stammen wezen in sommige gevallen, door hun wigvormige toespitsing, welke overigens van ruw werk getuigde, op hakwerktuigen. Ze lag bovenin het darg in de 6e laag van boven af) [1]), dus nog onder de Waldtorfschicht. *Ze doet ons denken aan het steenen tijdvak.* Ze zet zich mogelijk voort in de Exloërvenen [2]), de Onstwedder Horsten [3]) en het Lauderveen [4]).

2°. De Valtherbrug is goed beschreven en over hare geheele lengte nagespoord; bovendien zijn in het Westen 8 tot 9 toegangen teruggevonden; ze is echter slecht in kaart gebracht en hare hoogteligging in het veen is niet wetenschappelijk vastgesteld. Ze is vervaardigd met kleine [5]) scherpe [6]) metalen [7]) bijlen, met fiksheid [8]) en ferme slagen, die soms een slaglengte hebben van 18 c.M. [9]).

3°. Vonden we twee bruggen in het Emmer Erfscheidenveen, die de richting hebben van Angelsloo over Lindloh naar Altenberge. Ze lagen boven in het grauwveen, dat hier 1 M. dik was, en dagteekenen dus *uit de middeleeuwen.* [10]) FR. VON ALTEN beschrijft een veenbrug van Lindloh nabij de Hollandsche grens, die hoogstwaarschijnlijk had geloopen tot Alten-

---

1) Dr. v. GIFFEN Oudhk. meded. v. h. rijksmus. v. Oudh. te Leiden, VII (1913).

2) LANDWEER N. Dr. Volksalm. 1913.

3) Alg. Konst- en Letterbode 1843 blz. 353 en 1849 blz. 369. Oldenhuis Gratama.

4) LANDWEER t.a.p. 1898 blz. 227.

5) SPANDAU. Verh. v. de 2e kl. v. h. Kon. Ned. Inst. Dl. II (1821) bl. 35.

6) JANSSEN Dr. OUDH 1848 blz. 75, 76.

7) P. S. v. D. SCHEER de Valtherbrug 1855 bl. 107. 87.

8) JANSSEN t.a.p.

9) LANDWEER N. Dr. Volksalm. 1898. 213, 230.

10) Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 1924 blz. 241.

Digitized by Google

berge (hij noemt haar ten onrechte een verlengstuk der Valtherbrug) [1].

4°. Juist dezelfde richting heeft *het veel oudere* houten voetpad te Emmer Compascuum. Beschrijving van deze smalle veenbrug (breedte 0,41 tot 0,43 M.). Ze is aangelegd van het Westen naar het Oosten, blijkens het over elkaar heen grijpen der planken.

Zijn onze waarnemingen goed, dan lag ze nabij de Runde op de 5e laag van boven af (de Waldtorfschicht) doch verder oostelijk op de daarboven liggende vloklaag. Deze laatste begon 200 M. ten oosten der Runde als een heel dun laagje, was 375 M. van dit stroompje 0,20 M. dik, 440 M. ten Oosten ervan 0,40 M. en 2100 M. ten Oosten ervan 0,75 M. Daar volgens Dr. HAHNE de grenshorizon hoogstwaarschijnlijk is ontstaan o.a. in de laatste helft van het bronzen tijdvak [2], daar het voetpad dieper ligt dan de grenshorizon, en daar het beslist zeker met metalen gereedschap gemaakt is [3], moet het hoogstwaarschijnlijk dagteekenen *uit de 1e helft van het bronzen tijdvak*, evenals de oudere veenmoslaag, die nog weer boven het voetpad ligt. *We zien alzoo, dat de veenbruggen medewerken tot de ouderdomsbepaling der veenlagen.*

5°. Liggen er veenbruggen bij N. Dordrecht en Klazienaveen, waarvan tot nog toe weinig is bekend geworden. (LANDWEER, N. Dr. Volksalm., 1912).

De voordracht geeft aanleiding tot enkele vragen en opmerkingen door de heeren VAN BAREN, VAN GIFFEN en eenige anderen.

Na den spreker bedankt te hebben, doet de voorzitter **A. E. VAN GIFFEN** (Eelde) zelf een mededeeling over: **De ligging der archaeologica in het hoogveen.**

Bij de herinventarisatie van de verzameling in het Prov. Museum te Assen, bleken mij aldaar circa 170 vondsten uit de Drentsche hoogvenen aanwezig.

Wat leeren ons nu die Drentsche veenvondsten daaromtrent? Het antwoord moet luiden: wegens het gemis van meerdere

---

1) v. ALTEN die Bohlwege (Römerwege) im Herzogthum Oldenbg 1879.

2) Die geologische Lagerung der Moorleichen und Moorbrücken als Beitrag zur Erforschung der erdgesch. Vorgänge der Nacheiszeit (Veröffentl. des Provinz mus. zu Halle 1918. S. 8. 22.

3) Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 1924. bl. 238.

Digitized by Google

dateerbare gesloten vondsten en vanwege de gebrekkige kennis der vondstomstandigheden, tot nu toe zeer weinig positiefs.

Intusschen, het voorhanden materiaal leert ook nu toch reeds iets. Wij kunnen daarbij al direct onderscheiden vondsten van natuur- en cultuurhistorischen aard.

Onder de *natuurhistorica* komen van zoogdieren voor: overblijfselen van eland, edelhert, ree, rund (zoowel in wilden als tammen staat), zwijn, paard en hond. Over den ouderdom, zoowel als over de ligging t/o. van het veenprofiel, is uit de betreffende vondstprotocollen al even weinig te halen als uit die der in dit verband te noemen veenlijken. Alleen schijnen, wat de laatste betreft, een mannen- en vrouwenlijk bij elkaar, op de grens van ouder en jonger sphagnetum, in het Weerdingerveld gevonden te zijn. Bijgaven ontbraken echter ten eenenmale. Zoo zegt dit soort van vondsten over den ouderdom enz. der venen niets.

Wat aangaat de *cultuurhistorica*, zoo kunnen wij vooropstellen, dat mesolithische tot nu toe onder de veenvondsten niet zijn aangetroffen.

Daarentegen vormen zulke uit het neolithicum of den jongeren steentijd en uit den metaaltijd het hoofdbestanddeel der veenvondsten.

Alvorens nu met eenige gegevens over die vóórhistorische industrieproducten te besluiten, nog een enkel woord over een andere groep van cultuurverschijnselen, n.l. de z.g.n. veenbruggen, waarover laatstelijk nog door W. H. A. WESSELING is geschreven. Zijn meening, zoowel als die van G. J. LANDWEER over den ouderdom dier bruggen kan ik niet deelen. LANDWEER's bewering dat alle veenbruggen op de scheiding van grauwveen (bonkaarde) en het compacte zwarte veen zouden hebben gelegen en dierhalve ongeveer terzelfder tijd zouden zijn aangelegd, is door de inmiddels bekend geworden feiten voldoende weerlegd. Waarheid is, dat de veenbruggen in zeer verschillende veenlagen en op zeer verschillend niveau voorkomen. Zoo ligt de Buinerbrug op broeklandveen, onder de stobbelaag en onder het oudere sphagnetum. Zij is derhalve betrekkelijk zeer oud. Het door WESSELING beschreven z.g.n. Emmer voetpad is daarentegen boven den Weberschen grenshorizon gelegen en plaatselijk geheel in jonger sphagnetum besloten. Het is van relatief laten datum, vermoedelijk uit

Digitized by Google

den Karolingischen tijd of nog later. Overigens is het bekend genoeg, dat sommige van de 22 door PREJAWA onderzochte Diepholtzer veenbruggen elkaar kruisen met een hoogteverschil van 4 M.

Wat aangaat de industrie- en huisvlijtproducten, zoo zeggen de povere aanteekeningen over de bewuste oudere vondsten eigenlijk alleen maar, dat de betreffende steenen en bronzen werktuigen resp. wapenen, waarvan iets meer bekend is, gevonden zijn onder op den zandbodem, of in het z.g.n. zwartveen. Tot de vondsten uit het wit- of grauwveen, het jongere sphagnetum, kan alleen met eenige meerdere zekerheid gerekend worden een leeren buidel en een houten kistje, beide met denariën van Lodewijk de Vrome. Van de andere vondsten kan m.i. nauwelijks meer gezegd worden, dan dat zij niet in strijd zijn met WEBER's opvatting, dat de „grenzhorizont" tusschen 1600 en 500 v. Chr. gevormd zou wezen.

Tenslotte zij nog de aandacht gevestigd op enkele nieuwere vondsten, waarvoor het bezwaar van mogelijk vroeger of later dieper inzinken niet geldt, t.w.:

1° een gesloten vondst uit het Roswinkeler veen in het oudere sphagnetum, bestaande uit kleederresten met een snoer barnsteenen koralen, een kam van hoorn en een bronzen hielbijlfragment, en dus behoorende tot den ouderen bronstijd;

2° een dito snoer van barnsteenen koralen met 2 van blauw glas uit het veen bij Emmer-Compas, eveneens gevonden in het oudere sphagnetum en behoorende tot den bronstijd;

3° een vuursteenen dolk, gevonden bij een gedoofd vuur en de resten van eene blokhut, gevonden op de stobbelaag, verloren gegaan resp. aangelegd, toen de laatste nog een levend pinetum was en behoorende tot den steenkistentijd;

4° overblijfselen eener nederzetting in het z.g.n. „Bollenveen" bij Zeyen, Gem. Vries, gelegen op de grens tusschen ouder en jonger sphagnetum en behoorend tot den vóór-Karolingischen volksverhuizingstijd, zegge circa 300 n. Chr.

Uit een en ander meen ik o.a. te mogen besluiten, dat het zwartveen, de oudere veenformatie der hoogvenen voor het

Digitized by Google

eindpunt der verweringsperiode, nà het mesolithicum, doch in het vol- en laatneolithicum, resp. in den bronstijd en vóór 300 n. Chr. is gevormd; dat het oudere sphagnetum bij Emmer-compascuum blijkbaar nà het aeneolithicum, d.w.z. ná circa 1800 v. Chr. en althans gedurende den bronstijd geheel of gedeeltelijk is ontstaan; dat het jongere sphagnetum in den Karolingertijd reeds bezig was zich te ontwikkelen.

In hoeverre er een mogelijk verband bestaat tusschen de vorming van den z.g.n. grenzhorizon, van de jongere duin-formatie en van de aanvankelijke bewoonbaarheid der onbedijkte kleistreken bij den aanvang onzer jaartelling, die, zooals de bouw der terpen heeft doen zien, zonder meer eerst in den Karolingischen tijd ten eenenmale onmogelijk blijkt geworden, zal voortgezet onderzoek dienen te leeren.

Na het beantwoorden van enkele vragen stelt de voorzitter aan de orde de benoeming van een voorzitter der sectie op het een-en-twintigste Natuur- en Geneeskundig Congres. Benoemd wordt Dr. P. Tesch (Haarlem) die de benoeming in beraad neemt.

Tweede Vergadering op Donderdag 16 April, te 9 uur, in het Mineralogisch-Geologisch Instituut, Melkweg 1.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer **G. J. A. MULDER** (Rotterdam) tot het doen van een mededeeling over: **Fossiele duinen.**

Nadat v. Klöden in 1832 gewezen had op het voorkomen van merkwaardige duinvormen in de buurt van Baruth, die volgens hem niet uit den tegenwoordigen tijd konden stammen, heeft vooral Solger er in Noord-Duitschland aandacht aangeschonken. Vooral in zijn *Studien über nordostdeutsche Inland-dünen* (1910), waar hij van *fossiele* duinen spreekt, ontstaan door oostenwinden in de oude oerstroomdalen na het terugtrekken van het landijs. Zoowel Lehmann, Jentsch als Wahnschaffe bestreden de meening, dat deze duinen door oostenwinden ontstaan zijn. Korn beschrijft duinen in het veen in het Netzedal bij Czarnikau als fossiele duinen, door Westenwinden ontstaan. Keilhack komt in 1917 tot het zelfde resultaat en wijst tevens op het verband met de oerstroomdalen.

In 1923 geeft Hogböm een studie over fossiele duinen in N. en Midden Europa, waar hij ze in Zweden beschouwt als uit-

Digitized by Google

waaiingen van zandige åsar. Volgens hem was voor het ontstaan van de fossiele duingebieden in het Warthe-Netze-gebied de gunstigste tijd, toen de zuidzijde van den Pommerschen Landrug ijsvrij was.

Volgens DE GEER begon in Zweden de postglaciale tijd ± 5000 v. Chr. In dezen tijd onderscheidt SERNANDER: een vochtig-warme periode met atlantische flora; een droog-warmen tijd tot ± 1000 v. Chr. en een vochtige, koelere periode. Zooals bekend, loopen de meeningen sterk uit elkaar, zooals reeds bleek op het Congres te Stockholm in 1910.

In Drente meen ik ook fossiele duingebieden te hebben aangetroffen, zoowel aan den Oostkant van *Zeegse*, als aan de oostzijde van het *Schipborger Diepje*. Zeegse zelf ligt in een zandstuiving en is als nederzetting vrij oud: het wordt reeds in 1225 genoemd. Ten N.O. er van liggen streepduinen, die in het O. verbonden zijn door een boogduin, waarvan de convexe zijde naar het O. is gekeerd. Tusschen het N. en de beide zuidelijke streepduinen ligt een veen, dat uit jonger veenmosveen bestaat.

Ten O. van het Schipborger Diep liggen duinen *op* ouder veenmosveen.

Daaruit zou de conclusie kunnen getrokken worden, dat deze duinen ontstaan moesten zijn in de periode van den grenshorizon in het veen en waarschijnlijk door oostelijke winden. Ook hier is het verband met de oude stroomdalen duidelijk. Deze loopen meest tusschen de ruggen, die hier niet gekarteld zijn, maar recht loopen, in de richting N.W.-Z.O., waarop V. D. VEEN in 1925 wees.

Door de heeren VAN BALEN, BURCK, FABER en VAN GIFFEN worden vragen gesteld en opmerkingen gemaakt, waarna de voorzitter den spreker bedankt en het woord verleent aan den heer **L. VAN VUUREN** (Blaricum) voor een mededeeling over: **Een onoplosbaar vraagstuk.**

Spreker vestigt de aandacht op het belangrijke bevolkings- en daarmede in verband staande voedselvoorzieningsprobleem in Oost-Azië.

Voor de oplossing van dit vraagstuk staan zoowel de regeering in Japan als het bestuur in Nederlandsch Indië ten aanzien van Java.

In beide gebieden een voortdurend toenemend geboorte-

Digitized by Google

excedent, gepaard gaande met een voortdurende stijging van den invoer van voedingsmiddelen.

Ten aanzien van Java kan men zeggen dat de invoer van rijst begonnen is in 1890 en dat sedert die invoer gestegen is tot ruim 700.000 ton, derhalve een tekort van 16 % op de productie.

In het praeadvies uitgebracht in 1918 voor de vereeniging ter bestudeering van koloniaal maatschappelijke vraagstukken is die kwestie uitvoerig behandeld door wijlen den heer C. LULOFS en spreker.

Sedert is veel geschiedt dat tot tevredenheid stemt. Verschenen is het boek van Dr. MOHR over den grond van Java en Madoera, terwijl mede de geologische kaarteering met kracht is aangevat. Speciaal voor de bladen I, VII en XV, resp. bewerkt door ZWIERZYCKI en VAN ES vraagt spreker de aandacht. Tevoren wil hij echter nagaan of de vorderingen van het historisch archaeologisch onderzoek ons geen aanwijzingen geven kunnen. Uit de jongste onderzoekingen toont spreker aan:

1. dat alle Hindoe-nederzettingen op Java zich concentreeren in den vulkaanveelhoek, met nu nog werkende vulkanen en Magelang als centrum,
2. dat bij het verlaten van Midden Java bij het begin van de tiende eeuw, de gebieden van Lawoe en Wilis worden overgeslagen om het Brantas-gebied op te zoeken, waar de Kloet vooral voor vernieuwing van den bodem zorgt,
3. dat mede West Java verlaten is voor de vruchtbaardere midden en Oost Javaansche gebieden,
4. dat mede de Soematraansche nederzettingen, zelfs na de Javaansche overheersching, geen aanleiding hebben gegeven tot die krachtige ontwikkeling, die wij op Java gezien hebben.

Neemt men nu daarbij in aanmerking, dat het onderzoek der geologen heeft aangetoond:

1. dat op Java van West naar Oost de basiciteit der vulkanische producten voortdurend toeneemt,
2. dat de regenval van West naar Oost voortdurend afneemt, waardoor van West naar Oost het verarmingsproces van den bodem geleidelijk overgaat in het verrijkingsproces,

Digitized by Google

3. dat mede op Soematra van Noord naar Zuid de zuurheid der tuffen wel minder wordt, maar dat daar toch in het algemeen de zure liparieten en weinig basische andesieten overwegen, terwijl de regenval, vooral in het lengtedal, belangrijk hooger is dan de verdamping,

dan meent spreker daarin niet alleen een verklaring te mogen zien voor den ontwikkelingsgang der Hindoe-vestigingen, maar tevens een aanwijzing voor het heden, in dien zin, dat het niet aangaat om te zeggen: wij hebben voor het bevolkingsoverschot van Java nog zoovele gronden in de Buitengewesten beschikbaar, maar dat wel degelijk ernstig, wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is alvorens een kolonisatie-gebied aan te wijzen.

Spreker beschouwt nu de genoemde geologische kaartbladen nader. Hij wijst op het merkwaardige dek van basische andesieten temidden van de lipariten ter Oostkust van Soematra, welk gebied nauwkeurig samenvalt met de tabaksgronden op Deli.

Vooral blad XV, Omgeving van Straat Soenda, is instructief, ten aanzien van de witte puimsteentuffen in Banten.

Vergelijkt men nu de landrentekaart 1 : 500.000 van Java en Madoera, met deze beschouwingen, dan blijkt dat op deze kaart, waarop een overzicht gegeven wordt van den economischen toestand van de verschillende gebieden, verdeeld in drie klassen nl. zwak, middelmatig en sterk, resp. aangegeven door lichte, iets donkerder en ten slotte donkere kleuren, een bevestiging gevonden wordt der ontwikkelde gedachte. Immers naarmate men van Banten, dat bijna geheel wordt ingenomen door de lichte tint, naar het Oosten gaat, naar die mate neemt de donkere tint de overhand, om ten slotte in de Brantas-bedding te overheerschen.

De heer Zondervan maakt enkele opmerkingen, die door den spreker beantwoord werden, waarna de voorzitter den heer van Vuuren dank zegt, dat hij zich bereid heeft verklaart nog een spreekbeurt te willen vervullen en het woord geeft aan den heer **P. TESCH** (Haarlem) tot het doen van de mededeeling van den heer **Th. REINHOLD** over: **Het ontstaan van vuursteen.**

Vuursteen en vuursteenachtige concreties, ook wel silex genoemd, zijn een algemeen verschijnsel in formaties van zeer verschillenden ouderdom. In hoofdzaak treden zij in kalkgebergten op. In onze omgeving kennen wij ze in de Belgische

Digitized by Google

kolenkalk als phtaniet en in het krijt als vuursteenen. Zoo zijn de vuursteenlagen van het krijt bij Maastricht in het Zuidelijk deel van den St. Pietersberg bekend, evenals die in het Gulpensch krijt bij Gulpen en omgeving.

De vorm van vuursteenen houdt geen verband met eenige uitwendig zichtbare omstandigheden hoewel een afgeplatte vorm dikwijls volgens de gelaagdheid georienteerd is. Soms vindt men fossielen erin ingesloten, soms zelfs maar gedeeltelijk in de vuursteen en gedeeltelijk erbuiten. Ook de afmetingen van vuursteen zijn zeer wisselend, van enkele milimeters tot 10 meter en meer.

De interessante studies van LIESEGANG over geologische diffusieverschijnselen in het algemeen en ook over het ontstaan van achaten hebben er toe bijgedragen de vorming van vuursteenen beter te kunnen begrijpen. Het concentreeren van het voor de vuursteenvorming noodige materiaal kan in het gesteente zelve door diffusie plaats grijpen. Wat de eigenlijke vuursteenvorming zelf betreft; men moet deze opvatten als een chemische reactie en niet als een eenvoudige concentratie van kiezelzuur. De reactie bestaat uit de substitutie van de indringende stof in de plaats van de oorspronkelijke stof, molekuul na molekuul. Dergelijke substituties zijn bekende geologische verschijnselen. Indien de vorm van de oorspronkelijke kern juist behouden is, noemt men ze pseudomorphosen, de bekendste daarvan zijn o.a. de pseudomorphosen van azuriet naar koperkies van Chessy bij Lyon. Experimenteel kan men echter aantoonen, dat dergelijke zuivere en goed herkenbare pseudomorphosen slechts verkregen worden, indien de concentratie van de indringende stof hoog is t.o.v. de concentratie welke door de oplossing van de kern ontstaat. Is de verhouding anders, d.w.z. is de concentratie van de indringende stof geringer, dan ontstaan eerst onduidelijke pseudomorphosen, tenslotte geheel onherkenbare grillige blaasvormige figuren, de echte vuursteenachtige vormen.

Deze blaas is een semipermeabele wand, door de eerste reactieproducten gevormd, waardoorheen de indringende stof (kiezelzuur als silikaat) dringt, welke na reactie met de oorspronkelijke kern, het materiaal voor de opbouw van de vervormde pseudomorphose levert (bijv. gelatineus kiezelzuur). Zoo zijn ook de vuursteenen van het krijt gevormd, als onduide-

Digitized by Google

lijke en onherkenbare pseudomorphosen van kiezelzuur naar calciumcarbonaat, het laatste waarschijnlijk aanwezig in den vorm van aragoniet, bijv. een schelp, die als aragoniet is gekristallizeerd. De opbouw van de vuursteenen heeft dus niet plaats gevonden als concentratie van kiezelzuur, laagvormig opgebouwd om een kiem, doch als opvulling binnen in een blaas met semipermeabele wand, eveneens van kiezel zuur, welke een onregelmatige vorm heeft en door vorming van onregelmatige aanhangselen, dikwijls van buisvorm, vergroot kon worden. Zoo ontstaat een laagvormige struktuur van buiten naar binnen, terwijl bij gebrek aan voldoende materiaal het binnenste hol kan blijven. Dit is juist typisch voor vuursteen vooral voor de vuursteen-pijpen die men zoo dikwijls vindt.

Na enkele vragen van de heeren MOLENGRAAFF, MASCHHAUPT en VAN BALEN doet de heer **H. D. M. BURCK** (Haarlem) een mededeeling over: **Eenige resultaten van 's Rijks geologische karteering in Twenthe.**

Spreker demonstreert een geologische kaart van een gedeelte van Overijsel, door hem vervaardigd in opdracht van 's Rijks Geologischen Dienst. De kaart omvat een strook gronds, overeenkomende met de bovenste helft van kaartblad Almelo der Rijks topografische kaart 1 : 50,000. Aan de kaart is een profiel verbonden, dat voorstelt een doorsnede van O. naar W. over de volle lengte van dit gebied.

De kaarteering in 't O. van Overijsel en Gelderland verschilt sterk van die in de overige gedeelten van het land, als gevolg van het voorkomen van andere gesteenten. Men bevindt zich hier op den O. rand van het Nederl. tertiairbekken, gekenmerkt door het uittreden van verschillende niveau's van het Tertiair en van den bodem waarop dit rust.

De afdeelingen van het tertiair, die de oppervlakte bereiken, zijn het Mioceen, het Oligoceen en het Eoceen. Hiervan heeft alleen het Eoceen in het O. deel van het gebied reeds een groote dikte, (bij Ootmarsum 180 M.). Het vormt de kern van den heuvel van Ootmarsum en van andere heuvels in O. Twenthe. Het Oligoceen en Mioceen vormen hierover slechts een zeer fragmentaire bedekking die tusschen Ootmarsum en Albergen zelden een dikte bereikt van meer dan 20 M. (verder noordelijk, bij Uelsen zijn door TIETZE grootere dikten van het Mioceen waargenomen). Dientengevolge ligt het Eoceen vaak direkt

Digitized by Google

aan de oppervlakte of is het slechts door een laag diluvium van geringe dikte daarvan gescheiden.

Bij Albergen ligt de bovenzijde van het Eoceen ± 10 M. + A.P. Weinige K.M.'s westelijker vond men in een boring bij Almelo deze afdeeling eerst op een diepte van 95 M. — A.P., terwijl Mioceen en Oligoceen hier diktes bereiken van resp. 42 en 50 M. Een en ander wijst op de aanwezigheid van een tektonische storing (grens tusschen twee labiele schollen of randbreuk van het tertiaire bekken) tusschen Albergen en Almelo, waarlangs gedurende een groot deel van het tertiair verticale bewegingen zullen hebben plaats gehad in den zin van een daling van het gebied ten W. van de storing ten opzichte van dat ten O. van de storing.

Verder westelijk schijnen de tertiaire niveau's meer geleidelijk op grooter diepte te komen, hetgeen toe te schrijven is aan de toename van het bedrag der epirogenetische daling in die richting.

Hier schakelt zich een jongere afdeeling van het tertiair in, nl. het Plioceen. Dit is ons eerst onlangs gebleken bij een heronderzoek van de monsters van vroegere waterboringen bij Wierden en Nijverdal. De bedoelde lagen zijn opgebouwd uit fijne en middelmatig-korrelige zanden van zeer hoog kwartsgehalte, waarin micca-blaadjes en eenig glauconiet en plaatselijk bruinkoolstukjes voorkomen. Men beschouwde deze zanden tot nog toe steeds als Diluvium, waarvan zij zich door een veel mindere bontheid onderscheiden. Bij Wierden is het boorprofiel aldus: 12 + tot ± 20 —[1]) praeglaciaal (zuidelijk) Diluvium, ± 20 — tot 48-Plioceen, 48- tot 69-Mioceen, niet doorboord (alle cijfers betrekkelijk A.P.). Bij Nijverdal varieert in een serie van boringen de bovengrens van het Pl. tusschen 14- en 24 —. In één boring is het Pl. doorboord; profiel aldus: 17- tot 24-praeglaciaal z. Diluvium; 24- tot 99-Plioceen; 99- tot 104-Mioceen (niet doorboord). Een weinig zuidelijker bij Holten vonden wij in verscheidene boringen dit Plioceen terug. In twee der boringen werden bij de basis der afzetting, die ook hier op Mioceen rust, eenige fijnzandige lagen met mariene schelpen aangetroffen (bijna uitsluitend Corbula Gibba in zeer talrijke exemplaren). Ofschoon nader onderzoek der fauna een vereischte is, kan hieruit reeds met groote waarschijnlijk-

1) De grens tusschen Diluvium en Plioceen is niet op enkele meters nauwkeurig vast te stellen.

Digitized by Google

heid worden besloten tot de aanwezigheid van marien Plioceen (verm. Midden-Plioceen) onder Holten.[1])

De daarboven liggende grovere zanden bij Holten, houden wij, evenals de genoemde lagen onder Wierden en Nijverdal op grond van het hooge kwartsgehalte en het fluviatiele karakter voor fluviatiel Plioceen (verm. midden- of (en) boven-Plioceen).

Voorts behandelde spreker zeer in 't kort de overige geologische formaties in Twenthe.

Om 11 uur heeft een gecombineerde vergadering plaats van de onderafdeeling voor Dierkunde met de vierde afdeeling, waarin de heer **G. A. F. MOLENGRAAFF** (Delft) een voordracht houdt over: **De theorie van Wegener,** waartoe, gezien de belangrijkheid van het onderwerp en de belangstelling der zeer talrijke aanwezigen, den duur der vergadering met een uur verlengd wordt.

WEGENER voert twee nieuwe factoren, die tot nu toe weinig of niet waren erkend, in bij de behandeling van het probleem van de ontwikkeling van de gedaante der aarde gedurende den geologischen tijd.

Deze zijn: horizontale bewegingen van continenten, en poolverschuivingen.

Geen van beiden zijn als denkbeelden nieuw; het eerste werd bepleit door TAYLOR in 1910[2]), het tweede had reeds tientallen van jaren aanhangers, zoowel onder astronomen als onder geologen.

De combinatie van beiden is echter nieuw en voor het eerst door WEGENER gemaakt; ook gaf WEGENER aan het eerste denkbeeld een geophysischen grondslag en toonde de bruikbaarheid der combinatie door talrijke voorbeelden aan. Hij liet daardoor nieuw en veelal onverwacht licht schijnen op verscheidene geologische problemen, wier oplossing nog niet overwonnen moeilijkheden opleverde.

WEGENER neemt aan, dat horizontale bewegingen van landmassa's gedurende de geheele geschiedenis der aarde

---

1) Het kan verwondering wekken, dat deze ouderdomsbepaling is gefundeerd op een schelpje, dat zoo weinig een gids fossiel is voor het Plioceen als deze Corbula Gebba. Echter is het voorkomen daarvan in overgroote hoeveelheden een zoo typisch verschijnsel juist voor de strandfacies van dit Plioceen, dat een voorloopige bepaling hierdoor gewettigd is.

2) WEGENER'S eerste mededeelingen omtrent zijn hypothese zagen het licht in 1912.

Digitized by Google

hebben plaats gehad en nog plaats hebben. Hij zegt, dat continenten in dien zin als permanent moeten worden beschouwd, dat hun totale grootte nooit veel afwisselde; dat zij echter door horizontale bewegingen zich van elkaar kunnen verwijderen of tot elkaar kunnen naderen en dan ten slotte misschien zich met elkaar kunnen vereenigen, dat zij ook kunnen uiteenscheuren en verbrokkeld worden, waarbij dan de onderdeelen ieder voor zich verder door horizontale bewegingen kunnen worden verplaatst.

WEGENER erkent de juistheid van de theorie der isostasie en meent dat de continenten de niet samenhangende deelen van de specifiek lichtste zoogenaamde salische aardspheer zijn, die als schollen drijven op de zwaardere wel samenhangende zoogenaamde simatische aardspheer [1]), welke ook den bodem der groote oceanen samenstelt. Indien dit juist is, kunnen continenten (en dus ook landbruggen) nimmer verzinken, want lichtere sal zou dan moeten wegzinken in zwaardere sima, wat even onmogelijk zou zijn, als dat een ijsschol in het water zou kunnen wegzinken. Worden salische schollen door een gewicht belast (bijv. door ijs) dan zinken zij over een bepaalden afstand (afhankelijk van die belasting) in de sima, waarbij in de diepte een zekere hoeveelheid simatisch materiaal van de belaste plaats wegvloeit, totdat het evenwicht hersteld is. WEGENER zegt: indien de sima plastisch genoeg is om te kunnen wegstroomen onder salische schollen, die belast worden en om te kunnen toestroomen onder salische blokken die ontlast worden, dan zal zij ook plastisch genoeg moeten zijn, om horizontale bewegingen van continenten te kunnen gedoogen. In deze redeneering is een der hoofdbeginselen van WEGENER's theorie vervat.

Over de oorzaak der horizontale bewegingen van de continenten, die volgens WEGENER in hoofdzaak westwaarts gericht zijn, geeft WEGENER geen geheel bevredigende inlichtingen.

WEGENER veronderstelt ook (hierbij KÖPPEN volgend) dat de plaats van de draaiingsas in de aarde, en bij gevolg ook de plaats der aardpolen, gedurende de geologische geschiedenis

1) Deze salische schollen, in het geheel ± 100 K.M. dik, zijn tot een diepte van ± 95 2 K.M. gedompeld in de sima en steken er tot ± 4,8 K.M. boven uit. Dit geldt, zoo men aanneemt dat het gemiddelde s.g. van de sal 2,9, van de sima 3 is.

Digitized by Google

der aarde niet steeds dezelfde is geweest, maar integendeel belangrijke wijzigingen heeft ondergaan.

WEGENER's theorie vermag onder meer een oplossing aan de hand te doen voor drie problemen van zeer groote beteekenis.

Deze zijn:

1. Het probleem van de oorzaken van de veelal voorkomende overeenkomst in geologischen bouw of (en) nauwe verwantschap in fauna en flora bij landstreken, die door zeeën van groote diepte van elkander zijn gescheiden.
2. Het probleem van de ontstaanswijze van ketengebergten, in welke min of meer horizontale overschuivingen wijzen op ineenpersing en versmalling van strooken der buitenste aardkorst tot aanzienlijke bedragen.
3. Het palaeo-klimatische probleem, met name het probleem van de oorzaak van het voorkomen van klimaateigenaardigheden in vroegere tijdperken der geschiedenis der aarde, die niet in overeenstemming schijnen te kunnen gebracht worden met de wetten, die thans de verdeeling der klimaten op aarde beheerschen.

Het eerste probleem leidde tot nu toe vrij algemeen, zij het ook veelal met toenemenden weerzin, tot het aannemen van zoogenaamde landbruggen dwars door de huidige oceanen, die voorheen tusschen de ver van elkaar verwijderde landstreken zouden hebben bestaan en een uitwisseling van faunistische en floristische elementen zouden hebben mogelijk gemaakt. Voorbeelden van zulke landbruggen zijn o.a. Atlantis en Lemuria. Zij zouden in den loop der geologische tijden (Atlantis in het Midden Krijt, Lemuria in den overgangstijd tusschen Krijt en Tertiair) in de oceanen zijn weggezonken.

Het tweede probleem eischte tot nu toe het aannemen van onwaarschijnlijk groote inkortingen van den aardomtrek, in de groote ketengebergten.

Bij het derde probleem was men er tot nu toe niet in geslaagd eenige oplossing, welke ook, voldoende aannemelijk te maken, wat met name geldt bij de pogingen tot verklaring van de verspreiding van de sporen van den Permischen ijstijd.

WEGENER verklaart de verwantschap in geologischen bouw en in fauna en flora van landgebieden, die door een uitgestrekte zee van elkaar zijn gescheiden, zooals bijv. Amerika en Europa-Afrika, door aan te nemen, dat deze gebieden eens vast met

Digitized by Google

elkaar waren verbonden en deel uitmaakten van één continent. Dit continent scheurde uiteen ; de Atlantische spleet, die zich geleidelijk tot den Atlantischen Oceaan verbreedde, ontstond daarbij van Zuid naar Noord en de deelen van het continent verwijderden zich van elkaar. Aldus heeft Amerika, aan de zuidpunt beginnend, zich toenemender mate van Europa verwijderd. De overeenkomst in geologischen bouw tusschen de oostkust van Noord- en Zuid-Amerika en de westkust van Europa-Afrika wordt hierdoor niet alleen verklaard, maar blijkt noodzakelijk te zijn op grond van WEGENER's theorie en hetzelfde geldt voor de overeenkomst in fauna en flora tusschen die naar elkaar toegekeerde kustgebieden. De groote overeenkomst in de Atlantische kustlijnen van Amerika en Europa-Afrika, welke zoo opvallend in het oog springt op de fraaie zeekaart van GROLL heeft WEGENER het allereerst op het denkbeeld zijner theorie gebracht.

WEGENER verklaart het ontstaan van ketengebergten met de daarin voorkomende overschuivingen van groot bedrag óf door botsing van continentale landmassa's tegen elkander, zooals TAYLOR dat reeds deed (het Himalaja-gebergte ontstond bijv. door de botsing van het Aziatische continent tegen een gedeelte van het Gondwana-land) óf ook wel door den weerstand, die salische continentale schollen aan hun voorzijde ondervinden bij hun beweging in de sima, waarin zij zijn gedompeld.

Eindelijk verklaart WEGENER den permischen ijstijd, en wel met name het voorkomen van sporen van die glaciatie op zeer ver uiteengelegen punten op aarde, door aan te nemen, dat in den Permischen tijd een groot verijsd Zuidpoolland bestond, dat sindsdien verbrokkeld werd, terwijl de brokstukken in verschillende richtingen uiteendreven. Zuid-Amerika, de Falkland-eilanden, Afrika, Madagascar, Britsch-Indië en Australië maakten in het Laat-Carboon allen deel van dat Zuidpoolland uit. De Zuidpool lag toen op een geringen afstand zuidoostwaarts van de zuidkust van Zuid-Afrika.

Tal van andere groote trekken in het geologische bouwplan der aarde, als de verspreiding op aarde der Laat-Carbonische steenkoolvelden en de verspreiding der steenzoutbeddingen van Permischen en Mesozoischen ouderdom, vinden door de hypothese der poolverschuivingen van KÖPPEN en WEGENER,

Digitized by Google

gepaard aan die der horizontale beweging van continenten van TAYLOR en WEGENER, een aannemelijke verklaring.

Van WEGENER's hypothese is in de toekomst voor de geologie en vooral voor de palaeographie nog zeer veel te verwachten, al zal zij ook niet in alle opzichten den toets der kritiek kunnen doorstaan.

Na een woord van dank door den voorzitter wordt het woord verleend aan den heer **L. F. DE BEAUFORT** (Leusden) tot het doen van een mededeeling over: **De beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeografie.**

De leer van de isostasie verbiedt het slaan van landbruggen over diepe oceanen. Wanneer de zoögeograaf derhalve kan aantoonen, dat de continenten, die thans door diepe zeeën gescheiden zijn, vroeger verbonden waren, dan zou zulks een sterk argument ten gunste van de verschuivings-theorie zijn.

Het gaat dus om de vraag: Kunnen wij de tegenwoordige verspreiding der dieren verklaren zonder onze toevlucht te nemen tot dergelijke verbindingen?

Deze vraag is allerminst nieuw. Integendeel, hare beantwoording heeft de zoölogen bezig gehouden, sinds WALLACE opkwam voor de permanentie der continenten en de gestelde vraag dus bevestigend beantwoordde.

Het zou geen zin hebben, de pro's en contra's hier in den breede te bespreken: de geheele zoögeographische literatuur zou de revue moeten passeeren. Evenmin kan een antwoord gevonden worden op de wijze, zooals door ARLDT en in navolging van hem door WEGENER zelf is geschied. Om tot een antwoord te komen op de vraag, of verbindingen tusschen Amerika en Europa bestaan hebben, worden de opinies van verschillende zoögeografen onder elkaar gesteld en met + of — aangegeven, al naar dat wel of geen verbinding in zeker geologisch tijdvak wordt aangenomen. Het resultaat wordt dan verkregen door de positieve en negatieve meeningen te sommeeren. Een soort stemming dus.

De waarde van wetenschappelijke hypothesen kan evenwel niet bij meerderheid van stemmen worden vastgesteld. WEGENER wijst er dan ook op, dat zulk een wijze van doen bedenkelijk is. Wij willen dan ook een anderen weg inslaan.

Wanneer wij de beschouwingen nagaan van hen, die vasthouden aan de onveranderlijkheid der continenten, dan vinden

Digitized by Google

wij dat zij rijkelijk gebruik maken van de „vlot-theorie". Waar het voorkomen van een diersoort op een geïsoleerd continent of eiland moeilijkheden oplevert voor hem, die geen verbindingen wil aannemen, wordt de aanwezigheid van zulk een dier verklaard door de veronderstelling, dat zijn voorouders op drijfhout of dergelijke „vlotten" aldaar zijn geland. Hoe onwaarschijnlijk zulk een transport ook moge schijnen, bewijzen, dat het nooit is voorgekomen, kunnen wij niet.

Om nu de mogelijkheid van zulk een transport uit te schakelen, willen wij ons bepalen tot de zoetwaterfauna en wel tot die echte zoetwaterdieren, waarvan wij weten dat zij in zeewater onmogelijk kunnen leven. Men kan ons dan nog wel tegenwerpen, dat hun voorouders wellicht toch zeebewoners zijn geweest. Nu zien wij inderdaad als 't ware voor onze oogen zeedieren tot zoetwaterdieren worden, vooral in de tropen heeft een immigratie van zeevisschen in brak- en zoetwater plaats, maar die rekenen wij ook niet tot de echte zoetwatervisschen. Onze geheele paleontologische ervaring leert ons echter, dat, om bij de visschen te blijven, de *Ostariophysi* b.v. altijd zoetwaterdieren zijn geweest.

Hoe staat het nu met de zoetwaterfauna van een geïsoleerd continent als Australië ? Wat de vischfauna betreft zou men op het eerste gezicht geneigd zijn de tegenstanders van continent-verbindingen gelijk te geven. De zooeven genoemde *Ostariophysi* b.v. ontbreken er geheel, met uitzondering van twee families der *Siluroidea*, nl. *Ariidae* en *Plotosidae*, die echter behalve in zoetwater ook in brakwater en in zee voorkomen (ook fossiel zijn zij als mariene dieren bekend !) en wier voorkomen in Australië en het ontbreken aldaar van hun „echte" zoetwaterverwanten, des te sterker voor de isolatie spreekt.

Evenwel, geheel verstoken van echte zoetwatervisschen is Australië niet. In *Scleropages* vinden wij een vertegenwoordiger van de zeer oude zoetwater vischfamilie der *Osteoglossideae*. Over de eigenaardigheden in de verspreiding van dit genus zal ik binnenkort elders berichten, het zij hier voldoende er op te wijzen, dat alle gegevens (ook de fossiele) er op wijzen, dat *Scleropages* Australië niet over zee bereikt kan hebben. Alleen al voor deze visch is een vroegere verbinding van Australië met Azië noodig. Dat geldt ook voor de zoetwaterkreeften, de *Parastacidae*, waarvoor ORTMANN een transport

Digitized by Google

door zee, actief of passief, uitgesloten acht en ongetwijfeld kan het zelfde gezegd worden voor de zoetwatermossels, die evenals de genoemde kreeften, Zuid-Amerikaansche verwantschap vertoonen. Hoe deze verwantschap te verklaren kunnen wij buiten beschouwing laten. Het is ons slechts te doen om landverbindingen op te sporen, niet om de bijzonderheden daarvan na te gaan.

Wij zien uit het bovenstaande, dat wanneer wij ons bepalen tot de zoetwaterfauna en de *Monotremen* en *Marsupialia* buiten beschouwing laten omdat de „vlot-theorie" ter verklaring van hun voorkomen wel eens is toegepast, dat dan de zoögeografische feiten niet kunnen verklaard worden, zonder een verbinding van Australië met een ander continent aan te nemen.

Wat de zaak nog belangrijker maakt is, dat de bovengenoemde *Parastacidae* ook op Nieuw Zeeland voorkomen, Sarasin heeft onlangs aangetoond, dat een daling van de zeespiegel van 3000 M. noodig is, om Nieuw Zeeland met Australië in verbinding te brengen. Ik denk niet, dat van geologische zijde een verzinking van een continent tot zulk een diepte mogelijk geacht zal worden.

Er zouden nog veel andere voorbeelden te noemen zijn, waaruit blijkt dat het in de zoögeografie niet mogelijk is tot aannemelijke verklaringen van de verspreiding der dieren te komen, zonder verbindingen aan te nemen tusschen nu gescheide continenten en dat niet alleen van landbruggen, waarvan, zooals Matthew het uitdrukt, slechts een paar planken zijn weggenomen, maar ook van verbindingen, waar thans de diepe oceaan scheidt.

Over één dier vroegere verbindingen willen wij ten slotte nog een oogenblik spreken.

Zooals wel bekend, heeft het, lang voor Wegener, niet aan zoögeografen ontbroken, die een vroegere verbinding tusschen Afrika en Zuid-Amerika hebben aangenomen. Ik behoef slechts te herinneren aan Ihering. Ik noem dezen auteur speciaal, omdat hij bij zijn beschouwingen grootendeels van de zoetwaterfauna is uitgegaan.

Ter illustratie van die overeenkomst kies ik de *Characiniformes*, een groep der *Ostariophysi*, die tot Zuid-Amerika en Afrika beperkt is en buiten dit gebied ook niet fossiel is gevonden. De vermeende Charciniden-tanden als *Onchosaurus*

Digitized by Google

beschreven en die zouden bewijzen, dat deze visschien vroeger marien zijn geweest, zijn door STROMER herkend als de tanden van het rostrum van een zaagvisch. Wij kennen vele fossielen van *Ostariophysi* uit Europa, Noord-Amerika en Azië, maar allen behooren tot de tegenwoordig daar levende *Cyprinoidea* en *Siluroidea*. Wanneer *Characinoidea* in het Noordelijk Halfrond geleefd hadden, dan zou men toch zeker wel resten dezer visschen gevonden hebben. TATE REGAN ziet dan ook in hun verspreiding een bewijs voor een vroegere samenhang tusschen Afrika en Zuid-Amerika.

Volgens WEGENER is de Atlantik een betrekkelijk jonge oceaan en de vraag doet zich voor, of uit de mariene fauna van dezen oceaan, vergeleken met die van Indik en Pacifik, geen bewijzen voor de juistheid van zijn opvatting zijn te verkrijgen. Er doen zich daarbij moeilijkheden voor, want ondiepe verbindingen tusschen Atlantik en Pacifik en Atlantik en Indik hebben ongetwijfeld bestaan. Men moet dus zijn toevlucht nemen tot de diepzee fauna en in dit opzicht kan niet gezegd worden, dat de Atlantik armer is aan diepzeedieren dan de overige oceanen.

MOLENGRAAFF heeft aangetoond, dat ook de verspreiding van litorale dieren, zooals de koralen, licht over de juistheid van WEGENER's opvatting kan doen schijnen. Blijkbaar zijn de Westindische rifkoralen van de Pacifik binnengedrongen. Wanneer er een landverbinding bestaan zou hebben dwars over den Atlantik dan zouden de koralen zich daarlangs zeker naar de Afrikaansche kust hebben verspreid. Nu dit niet het geval is, geeft WEGENER's theorie van het ontstaan van den Atlantik een betere verklaring.

Door den heer VERSLUYS worden eenige opmerkingen gemaakt.

Na den spreker bedankt te hebben sluit de voorzitter de vergadering.

Excursies.

Op Woensdag 15 April hadden drie excursies plaats tot deelneming waaraan ook de gelegenheid was opengesteld voor de leden van het gelijktijdig in Groningen gehouden Philologencongres.

1e : Onder leiding van den Heer J. KOOPER, Hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat, naar het boezemgemaal van

Digitized by Google

„Electra” (met 3 electrisch gedreven schroefpompen, elk van 1000 M . opbrengst per minuut), naar Gaarkeuken (nieuwe schutsluis in den vaarweg Groningen—Lemmer), en over het Stadspark naar het Clubhuis van de vereeniging „Watersport Paterswolde” aan het Paterswoldsche meer.

2e: Onder leiding van den heer J. HEIDEMA, Directeur der Middelbare Landbouwschool te Groningen, naar Veendam, alwaar bezichtiging van de Stroostoffabriek „Phoenix” van den heer V. J. A. WILKENS en van de Knoopenfabriek van de heeren J. MULDER & Zn. en naar het Clubhuis vorenvermeld.

3e: Onder leiding van den heer H. ZONDERVAN, Leeraar in de Aardrijkskunde aan de R. H. B. S. te Groningen, naar het Cartografisch Instituut van de Firma J. B. WOLTERS, alwaar te 1 u. 30 zal worden gemedonstreerd het ontstaan van een kaart vanaf de copie tot haar aflevering.

Daarna onder leiding van Dr. A. E. VAN GIFFEN, Directeur van het Biologisch-Archaeologisch Instituut naar de Terp te Ezinge.

Vooral voor de laatstgenoemde excursie was de belangstelling bijzonder groot. Na het bezoek bij de firma WOLTERS waar gelegenheid bestond om behalve het cartografisch instituut ook het verdere bedrijf (drukkerij en binderij) te leeren kennen, vertrok het gezelschap in autobussen naar de **Ezinger wierde.**

De terp, in de provincie Groningen wierde geheeten, waarop het dorp Ezinge is gelegen, heeft een aanzienlijke grootte; hoog circa 5 M., bezit zij een oppervlakte van ongeveer 20 H.A. Opgetast uit klei en mestlagen, hier en daar afwisselend met dunne aschlaagjes, vortm zij, evenals andere wierden, een kunstmatigen woonheuvel. Deze wordt in de laatste jaren voor meliorisatiedoeleinden afgegraven en de grond verkocht. Zoodoende is zij op verschillende punten ontsloten en in de daardoor ontstane snijvlakken kan men haar inwendige structuur bestudeeren. Deze wordt bepaald door verschillende woonvlakken, welke naar een centrale, ten naaste bij onder de kerk gelegen, kern convergeeren. Zij vertoonen mantelvormige vergrootingen van de aanvankelijk zeer kleine terp (étage- en kernbouw). Blijkens de bij het afgraven gevonden oudheiden bestond de Ezinger wierde reeds in den Romeinschen tijd en heeft zij eerst in den laat-Karolingischen tijd (circa 900 à 1000 na Chr.) haar laatste

Digitized by Google

verhooging en uitbreiding ondergaan. Zoo vormt de Ezinger terp een kenmerkend voorbeeld van de wijze van bewoning der open kustlanden, waarvan reeds PLINIUS gewaagt.

Eerst de algemeene bedijking maakte de terp-bewoning min of meer overbodig; doch ook daarna handhaafden de kleibewoners, en terecht, de plaats hunner aloude nederzettingen. Op die wijze is het dan ook verklaarbaar, dat alle oudere kleidorpen, met hun typischen radiair-concentrischen bouw, zijn gelegen op terpen, d.w.d.z. op geleidelijk verhoogde woonplaatsen uit de eerste helft der Christelijke jaartelling en nog iets vroeger. Zij vormden bij hooge waterstanden de eenige veilige plaatsen voor mensch en dier, zoomede voor hun drinkwater.

Naast Romeinsche en Frankische importartikelen, bestaan de vondsten in hoofdzaak uit inheemsch, dikwandig, uit de hand gevormd aardewerk.

Beenderen van huisdieren, reeds in de oudste lagen voorkomend, afkomstig van honden, runderen (hoornloze of grootendeels kleinhoornige vormen), paarden, eveneens van tweeërlei (het Prschewalski en het robustus-) type, varkens (palustris), schapen (palustris en Studeri), en een enkele geit (Aegagrus type) leeren ons de oudste terpbewoners hier als veehouders kennen. Zij zelf waren, blijkens den vorm van enkele gevonden en bewaard gebleven schedels, van langkoppig (Germaansch) type.

Een in den zuidoostelijken rand gevonden grafveld, met skeletten en brandurnen uit de 7de eeuw, wijst misschien op Saksische colonisatie, in elk geval op Saksische invloeden.

Geographisch is deze terp bepaald als oeverterp door haar ligging niet ver van de oude Hunze en dicht bij een voormalig stroomdal. Dit loosde eertijds het water van Peizer en Eelderdiepje, langs het latere Aduarder klooster, tusschen een dubbele rij van terpen door, westelijk van het tegenwoordige gehucht Allersma, in de eerstgenoemde rivier.

Den dag na het Congres, Vrijdag 17 April, had nog een excursie plaats, waaraan ongeveer 150 personen deelnamen, onder leiding van de heeren Dr. A. E. VAN GIFFEN, J. HEIDEMA en Dr. P. KRUIZINGA, naar de Hondsrug-insnijding te Gasselte en de venen te Valtherveen.

Om 8 uur 's morgens vertrok het gezelschap van de Groote Markt te Groningen in autobussen via den Heereweg, het mooie villadorp Haren,

Digitized by Google

over Noord-, Mid- en Zuidlaren naar Annen, in welks nabijheid een klein, grootendeels vernield hunnebed ligt, een grafkelder uit den jongeren steentijd. Van hier ging het, steeds langs den Hondsrug, via Eext en Gieten naar de spoorweginsnijding in den Hondsrug bij Gasselte.

Deze insnijding, waarvan de begroeide steilkant over een klein oppervlak was schoongemaakt, gaf een duidelijk inzicht in den bouw van den Hondsrug (eind, rand-, stuw-, en zandmoraine), die grootendeels is opgebouwd uit geplooide diluviale fluviatiele zanden, overdekt door een dunne laag keileem of keizand. De laatste is, evenals de daarin voorkomende zwerfsteenen, hierheen gevoerd met het landijs uit Fenno-Scandinavië en bij afsmelting daarvan uit de grondmoraine afgezet op het daaronder gelegen kwartszand, van Rijn en Maas afkomstig.

Van Gasselte ging de excursie verder over Borger en Exloo en vervolgens langs den voet van den Hondsrug en den oostrand der Groningsch-Drentsche hoogvenen naar Valthe en dan via Valtherveen en Valthermond dwars door het hoogveen, waarbij ter weerszijden fraaie insnijdingen in het veen te bezichtigen vielen. Duidelijk kon men hier reeds aan de kleur waarnemen hoe het veen uit verschillende lagen is opgebouwd. Op den zandigen ondergrond (dalgrond) ligt een laag *moerasveen* (darg = phragmitetum), daarop een laag *broeklandveen* (Berk-elsveen = Betulo-alnetum) en daarop de zoogenaamde *stobbelaag* (pinetum). Boven de stobbelaag kan men lagen van wollegras- en heideveenstoffen (*vlakke-*, *lok-* of *scherpveen* = scheuchzeria-eriophoretum) waarnemen en daarop zulke, welke in hoofdzaak zijn samengesteld uit *veenmossen* (de sphagneten, d.i. het typische hoogveen). Hierin vallen nog twee lagen te onderscheiden: een onderste, donker gekleurde en meer verweerde (het *blauwveen*) en een bovenste, lichter gekleurde en minder verweerde (*wit-* of *grauwveen*). Beide worden gescheiden door een laag *scherpveen* van wollegras- en heideveenstoffen, de zoogenaamde *Weber-sche grenslaag*.

De deelnemers aan de excursie hadden te Valtherveen gelegenheid niet alleen den bouw van het veen, maar ook de wijze van ontginning, van drooglegging en kanalisatie te leeren kennen, zoomede het veenbedrijf en de typische veenkoloniën (enkele en dubbele streekdorpen). Tevens viel er een kleine verzameling van vondsten uit het veen te bezichtigen. Voortreffelijke diensten bewezen daarbij, evenals bij den geheelen tocht, vooreerst de grondige toelichtingen der deskundigen, en in de tweede plaats een uitvoerig getypt gidsje, voorzien van twee duidelijke kaartjes.

Van Valtherveen ging de tocht verder tot westelijk van Valthermond en via Bakkerslaan naar de bezittingen der stad Groningen, met als eindpunt Ter Apel. Hier werd de excursie besloten met een voortreffelijken lunch aan de Congressisten en hun gasten aangeboden door het stedelijk bestuur van Groningen. Na afloop daarvan werd het bekende oude klooster, weer onder deskundige leiding, bezichtigd, waarna een gedeelte der deelnemers per autobus naar Assen vervoerd werd om vandaar met den sneltrein Groningen–Zwolle de terugreis naar het Zuiden te aanvaarden, terwijl de overigen via Musselkanaal, Nieuw Buinen, Gasselte, Zuidlaren enz. naar Groningen terugkeerden.

Digitized by Google

ALPHABETISCHE NAAMLIJST

van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan

Blz.

ALDERSHOFF, H., Actieve immuniseering tegen diphtherie 229
ARKEL, A. E. VAN, Bepaling van kristalstructuren 107
ASTON, F. W., Isotopes and the Periodic Law 108
ATEN, A. H. W., De toestand van electrolyten in oplossing 139
BACKER, H. J., Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische verbindingen 137
BAREN, J. VAN, Hoogvenen in Nederland 258
BAUDET, E. A. R. F., Ontwikkeling van Ascaris equorum 250
BEAUFORT, L. F. DE, Beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeographie 279
BEMMELEN, J. F. VAN, Eén- en meercelligen en de tweezijdige symmetrie der levende wezens 8
BENJAMINS, C. E., Totale doorboring van den slokdarm 211
BETH, H. J. E., Stabilisatie door gyroscopische krachten 151
BLASCHKE, W., Ueber L-Minimalflächen 155
BLIECK, L. DE, De bacteriophaag van d'Hérelle in de diergeneeskunde 240
BOEKE, J., Het probleem van den vorm 60
BOK, S. T., Ontwikkelingsvragen 234
BREUKINK, H., Behandeling der neurosen 236
BRINK, R., Kopsegmentatie bij gewervelde dieren 188
BRUINS, H. R., Grenswet voor geleidingsvermogen en diffusie van sterke electrolyten 105
BURCK, H. D. M., Kaarteering in Twenthe 273
BURGERS, J. M., Conforme afbeelding in de theorie der turbines 110
BUSSY, L. P. DE, Verslag van den penningmeester 53
CLARENBURG, A., Kleine plaat-culturen voor de bepaling van het aantal levende bacteriën in melk 257
COELINGH, D., Verslag van den len secretaris 52
COHEN, E., De physische zuiverheid van stoffen 106
DANSER, B. H., Over soortsbastaarden 182
DIEMONT Jr., A., Electrometrisch vleeschonderzoek 246
DRUYVESTEYN, M. J., Deformatie van ionen en eigenschappen van kristallen 114
DIJKSTERHUIS, E. J., De waarde van grondig wiskunde-onderwijs 117
FOKKER, A. D., Proeven over zwaarte en traagheid 162
FRETS, G. P., De erfelijkheid van de oogkleur bij den mensch 170

Digitized by Google

Blz.
GERRITSEN, F. C., De bacteriologische verwerking van aardappelpulp 183
GIFFEN, A. E. VAN, De ligging der archaeologica in de hoogvenen van Oostelijk Drenthe 265
GODEFROY, J. C. L., Registratie van polskromme en haar twee afgeleide krommen 232
GOUDSMIT, S., De bouw van het Lanthaan-spectrum 159
GROODT, A. DE, Aorta-aneurysmata. Pathologisch-anatomische praeparaten 203
HAMMER, E., Tumor cerebri 197
HERINGA, G. C., Draadsolen in de levende natuur 143
HERINGA, G. C., Kollagene bindweefselfibrillen 186
HERTZ, G., Het spectrum van neon in het uiterste volet 158
HONING, J. A., Erfelijkheidsverschijnselen bij Canna's 168
HOOPEN, W. TEN, Melkziekte bij rund en schaap 251
HOUTUM, G. VAN, Ds operatieve behandeling van de kleine prostaat 207
HYMANS VAN DEN BERG, A. A., Inleiding tot het vraagstuk van den diabetes 214
JONG, H. DE, Klinische proeven met bulbocapnine 237
KAPSENBERG, G., Serumeiwitten 201
KATZ, J. R., Caoutchouc en zijn uitrekbaarheid 145
KEYSER, S., Röntgenfoto's van patiënten met bronchiektasiën 212
KLARENBEEK, A., Röntgendiagnostiek bij huisdieren 248
KLOOSTERMAN, H. D., Stelling over singuliere punten van machtreeksen op den convergentiecirkel 153
KOLTHOFF, I. M., De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten van oxyzuren 148
KRAMERS, H. A., Wisselwerking tusschen stof en straling 164
KRUIZINGA, P., Het gebied ten O. van den Hondsrug vóór de veenvorming 261
LAMERIS, H. J., Heelkundige behandeling van hersengezwellen 195
LAUWERS, E., Bijdrage tot de studie der darmmotiliteit 202
LIFSCHITZ, I., Photochemie der triphenylmethaanverbindingen 140
LUYTEN, Mej. I., De radiumgroeireactie van één cel 176
MEINESZ, F. A. VENING, Een slinger met eigen demping 115
MEINESZ, F. A. VENING, Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee 160
MOLENGRAAFF, G. A. F., Wegener's hypothese van de horizontale beweging van continenten 275
MULDER, G. J. A., Fossiele duinen 268
NABER. H. A., Had de duikboot van Drebbel een critische diepte ?.. 157
NYHOFF, G. C., Chronische metritis 209
PETERS, J. Th., Quantitatieve bepaling van urobiline in bloed, enz. 224
PETERS, J. Th., Quantitatieve bloedsuikerbepaling 226
POL Jr., B. VAN DER, Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald 112
POLAK DANIËLS, L., Hartafwijkingen 211
REINHOLD, Th., Het ontstaan van vuursteenen 271

Digitized by Google

Blz.

REMMELTS, R., Constitutievraagstukken in de verloskunde en de gynaecologie 232
SCHAAKE, G., De meetkunde der puntenparen in het platte vlak.... 152
SCHOORL, N., De specifieke refractie in homologe reeksen............ 134
SCHOUTE, J. C., De bloem van het geslacht Polygonum als inleiding tot de studie der Angiospermenbloem.......................... 185
SIRKS, M. J., De erfelijkheid van het zaadgewicht van boonen........ 171
SLOGTEREN, E. VAN, De toepassing van warmte bij de bestrijding van bloembollenziekten 179
SNAPPER, I., De physiologische zijde van het diabetes-vraagstuk...... 217
TENDELOO, H. J. C., De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen 142
TJEBBES, K., De schieters in de suikerbieten..................... 172
VEENBAAS, A., De waarde van de oogreactie door indruppelen met tuberculine........ 254
VERSLUYS, Mej. M. C., Experimenteele morphologie en haar toepassing 176
VLES, S. I., De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten...... 147
VOOGD, Mej. N. H. J. M., Het aantoonen van Lanthaan in Cerium.. 103
VUUREN, L. VAN, Een onoplosbaar vraagstuk...................... 269
WEBER, C. A. Grenzhorizont und Klimaschwankungen............ 260
WEINBERG, A. A., De samenhang van geestelijke en lichamelijke processen 205
WESSELINK, W. H. A., De veenbruggen in Oostelijk Drenthe........ 264
WESTER, D. H., Het voorkomen en de beteekenis van Mangaan in plant en dier 174
WIBAUT, J. P., Additie van water en halogeenwaterstof aan aethyleen en propyleen 146
WIERSMA, E. D., Plaatsbepaling van ruggemergstumoren............ 211
WINKLER, C., Beteekenis van psychotische verschijnselen en van Röntgenologische schedelveranderingen bij hersengezwellen............ 193
WOLFF, J., Over afgeleide functies van een reëele veranderlijke...... 154
WORTMAN, H., De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee........ 81
ZEEMAN, P., Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde................. 34

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XXIE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE AMSTERDAM
OP 19, 20 EN 21 APRIL 1927

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co — 1927

Digitized by Google

Digitized by Google

HANDELINGEN VAN HET XXIE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

Digitized by Google

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XXI[E] NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE AMSTERDAM
OP 19, 20 EN 21 APRIL 1927

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co — 1927

Digitized by Google

Digitized by Google

INHOUD

Blz.

Opgaven omtrent vorige congressen X
Bestuur van het 21e Congres XI
Regelingscommissie XI
Financieele commissie XII
Bibliotheek-commissie XII
Besturen van afdeelingen en onderafdeelingen XII
Bureau XIV
Lijst van vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van het Huishoudelijk Reglement XV
Reglement XVII
Huishoudelijk Reglement XXII
Alphabetische lijst der leden XXVIII

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING
19 April 1927

Opening van het congres 1
Rede van den waarnemenden algemeenen voorzitter C. U. Ariëns Kappers: *Een psychische wet in den opbouw der hersenen* 4
Rede van H. A. Brouwer: *De continuïteit in de vormen der aardkorst* 32
Verslag van den 1en algemeenen secretaris D. Coelingh. 44
Verslag van den algemeenen penningmeester L. P. de Bussy 45
Verslagen der financieele commissie 47
Verslag en rekening der bibliotheekcommissie 48
Aanwijzing der gemeente, waar het volgend congres zal bijeenkomen 50
Beslissing over de aanvragen om subsidie 51
Benoeming van den 2en algemeenen secretaris 52
Herziening van het Huishoudelijk Reglement 52

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING
21 April 1927

Mededeeling van de namen van de voorzitters der afdeelingen en der onderafdeelingen voor het 22e congres; dubbeltal voor de financieele commissie 53
Benoeming van 2 leden van het algemeen bestuur van het 22e congres 53
Rede van L. Bolk: *De biologische grondslag der menschwording* 53
Rede van P. Ehrenfest: *Successen en moeilijkheden der quantatheorie* 67
Sluiting van het congres 68

Digitized by Google

AFDEELINGSVERGADERINGEN

EERSTE AFDEELING Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

Blz.

Vergadering van de geheele afdeeling op 19 April te 11 uur 30 71
Ueber die Bedeutung der Arbeiten VAN DER CORPUT'S *fur die geometrische Zahlentheorie* door E. LANDAU 71

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde op 19 April van 9-11 uur 73
Bewerking van waarnemingen bij willekeurige foutenwet door F. ZERNIKE 73
Statistische problemen op het gebied der golfmechanica door G. E. UHLENBECK 73
Boltzmann's statistische definitie van de entropie door R. H. DE WAARD 75
De huidige opvattingen omtrent de quantentheorie van het atoom door H. A. KRAMERS 76

Vergadering van de Schei- en Natuurkunde op 19 April van 9-11 uur 80
Vervaardiging en berekening van Röntgenogrammen door N. H. KOLKMEIJER 80
Uitkomsten van het Röntgen-onderzoek voor den kristal-, molecuul- en atoombouw door J. M. BIJVOET 81
Het Röntgen-onderzoek van organische stoffen met lange koolstofketen door G. M. DE BOER 83
De Röntgeninterferenties van vloeistoffen en amorphe stoffen door J. R. KATZ 84

Vergadering over het natuurkunde-onderwijs op 20 April te 3 uur 87

Demonstraties in de Natuurkundige Laboratoria op 20 April des namiddags. 95
Beeldvorming volgens de theorie van Abbe door C. LAKEMAN 95
Zichtbaar maken van geluidsgolven door de slierenmethode van Toepler door Mej. M. C. DROSTE 95
Proef van Wilson, proef van Geiger, proef van Barkhausen door S. SMIT 95
De thermogasresonator door J H. L STRUYCKEN 95
Figuren van Lissajous door M. KWIESER 97
Trioden en relaxatietrillingen door B. VAN DER POL en J. VAN DER MARK 97
Dopplereffekt van waterstofkanaalstralen door Mej. W. A. LUB. 98
Nieuwe verbeteringen op het gebied der Röntgentechniek door A. BOUWERS 98

Digitized by Google

Blz.

Vergadering van de onderafdeeling voor Wiskunde op 21 April te 9 uur 100
Hyper-Besselsche functies en coëfficiënten van Hansen door S. C. VAN VEEN 100
Een vraag der lijnmeetkunde door J. A. BARRAU 102
Over een uitbreiding van het begrip „onvoorwaardelijke convergentie eener reeks" door B. P. HAALMEYER 103
Over algebraïsche en geometrische invarianten door L. J. SMID en M. EUWE 103
Ueber den Picard'schen Satz door E. LANDAU 106

Vergadering van de onderafdeeling voor Natuurkunde op 21 April te 9 uur 108
Het polarisatieveld van een Nicol's prisma en de aard der oppervlaktelagen volgens het onderzoek van het teruggekaatste licht door J. TH. GROOSMULLER 108
De spectra van edelgassen in het verre ultraviolet door H. B. DORGELO .. 109
Spectra van Fluor door T. L. DE BRUIN 110
Het Becquerel-effect van cupri- en cupro-oxyde door W. J. D. VAN DIJCK 111
Over meting van den plaktijd uit stroomingsproeven door P. CLAUSING .. 113
Nieuwe metingen over de lichtverdeeling in Fraunhofer-lijnen door M. MINNAERT 115
Over stralingsweerstand bij trillingen van een kegelvormig membraan door A. TH. VAN URK 116
De invloed der temperatuur op de optische constanten van metalen, onderzocht met behulp van den condensator van Babinet door J. ELLERBROEK 117
Eenige stroomingsverschijnselen, waarbij wervelvorming een rol speelt, door A. G. VON BAUMHAUER 118

Vergadering van de onderafdeeling voor Scheikunde op 21 April te 9 uur 121
Reactiegebieden door W. P. JORISSEN 121
Asymmetrische koolstofverbindingen van eenvoudige samenstelling door H. J. BACKER 122
Physisch-chemische constanten van physisch en chemisch zuivere stoffen door E. COHEN, mede namens K. DOUWES DEKKER 124
Chemische onderzoekingen betreffende de oxydatie van rubber door A. VAN ROSSEM mede namens P. DEKKER 124
Intensieve droging door A. SMITS 126

TWEEDE AFDEELING Biologische Wetenschappen

Vergadering op 20 April te 9 uur 128
De beteekenis der protozoën bij de zelfreiniging van water door N. L. WIBAUT-ISEBREE MOENS 128
Bestraling met weeke radiumstralen en automatie door H. ZWAARDEMAKER 130
Werktuiggebruik bij dieren door J. A. BIERENS DE HAAN 133
Hart-innervatie door J. BOEKE 135

Digitized by Google

Blz.

De herkomst van het stengelaaltje, Tylenchus dipsaci Kuhn door H. M. Quanjer 137

Cytologische en genetische resultaten, bereikt door het experiment betreffende de verdubbeling van geslachtskernen bij Hyacinthen en Tulpen door W. E. de Mol 138

Eenige toepassingen van micro-dissectie door S. L. Schouten 140

Vergadering op 21 April te 9 uur 141

Schroefstructuren in de levende materie door W. M. Woerdeman 141

Verschijnselen van Neurobiotaxis in de midden- en tusschenhersenen door C. U. Ariëns Kappers 142

De Nederlandsche arts als anthropoloog door D. J. H. Nijèssen 145

Opmerkingen over eenige uitkomsten der palaeontologie met betrekking tot de evolutie der dierenwereld door E. Dubois 150

Over dieren met inconstante alveolaire gasspanning door H. J. Jordan. . 151

Over de toepassing van zeer hooge lichtintensiteiten in de plantenphysiologie door M. Pinkhof 153

De segmentale innervatie van skeletspieren door S. de Boer 155

DERDE AFDEELING Geneeskundige Wetenschappen

Vergadering der geheele afdeeling op 20 April te 9 uur 158

Openingswoord door den voorzitter J. J. van Loghem 158

De waarde van carcinoomstatistieken door W. M. de Vries 159

Eenige resultaten van proefnemingen met een overentbare cavia-leukose door W. P. Snijders 160

Invloed van radium op de ontwikkelingsstadiën van teercarcinoom door C. Bonne, mede namens G. Stoel 164

De groei van een gezwel door H. T. Deelman 165

Kankergenese en lysisverschijnsel door N. Waterman 173

Vergadering op 20 April te 2 uur 15

Demonstraties door A. H. M. J. van Rooy 175

Kleine heelkundige techniekēn door F. Daels en G. Baeten 177

Stralingsmetingen bij radiumbestraling van den cervixkanker door G. Baeten 181

Demonstraties door W. P. C. Zeeman 185

Bijdrage tot de histiophysiologie der bijnier na inspuiting van insuline door N. Goormaghtigh mede namens L. Elaut 185

De microscopie der haarvaten bij neurosen en psychosen door A. Gans . . 187

Het nierfunctie-onderzoek met behulp van den ureo-secretorischen index bij den mensch door J. Th. Peters 189

Bijdrage tot de methodiek van de psychische behandeling door A. A. Weinberg 189

Digitized by Google

Blz.

Vergadering van de onderafdeeling voor Klinische Geneeskunde op 21 April te 9 uur........

De krop in Nederland door R. DE JOSSELIN DE JONG................ 191

De krop-kliniek door O. LANZ.............................. 213

De biochemie der schildklieraandoeningen door U. G. BIJLSMA........ 213

Encephalo-myelitis post-vaccinalis door J. A. VAN HASSELT.......... 219

Nadere waarnemingen bij een geval van intestinaal infantilisme, door S. VAN CREVELD.. 222

Over geestelijke besmetting en invloed van buiten bij het ontstaan en de behandeling van neurosen en neuropsychosen door H. BREUKINK...... 223

Vergadering van de onderafdeeling voor Tropische Geneeskunde op 21 April te 9 uur............ 226

Proeven met het antiberiberivitamine van Jansen en Donath door C. EYKMAN.. 226

Experimenteele bijdrage over steenvorming bij eenzijdige voeding door C. D. DE LANGEN.. 227

Experimenteel graveel door E. C. VAN LEERSUM................... 228

Hoe associeeren en denken de Stovianen ? door F. H. G. VAN LOON... 231

Bubonen in de tropen door E. H. HERMANS....................... 234

Over het voorkomen van Paraty C. (Neukirch) op Sumatra door E. P. SNIJDERS, mede namens G. W. BOSCH......................... 235

Huidreactie bij allergische caviae als hulpmiddel voor de diagnose van pokken door A. CHARLOTTE RUYS............................. 237

Vergadering van de onderafdeeling voor Diergeneeskunde op 21 April te 9 uur................. 239

De bacteriophaag d'Herelle bij enkele infectieziekten der dieren door L. DE BLIECK.. 239

Pathologische veranderingen na enting met de tuberculose-entstof van Calmette en Guérin (B.C.G.) bij kalveren en caviae door H. S. FRENKEL.. 244

De pluraliteit van het mond- en klauwzeervirus door A. J. WINKEL...... 247

Het verband der lymphklieren van kop, hals en schouder bij het varken door C. POSTMA... 248

Uraemie bij den hond door J. H. TEN THIJE....................... 248

Het belang der veeteelt bij bloedonderzoek door G. M. VAN DER PLANK. 250

De bloed-iso-agglutinatie-reactie bij het rund door A. CLARENBURG........ 252

VIERDE AFDEELING
Geologisch-geografische Wetenschappen

Vergadering op 20 April te 9 uur.................. 255

De bodem van Amsterdam door P. TESCH.......................... 255

De toekomstige uitbreiding van Amsterdam door A. KEPPLER........ 256

Digitized by Google

Blz.

Eenige mededeelingen aangaande de watervoorziening van Amsterdam door R. P. van Royen 259
De botanische indeeling der venen door Mejuffr. B. Polak 266
De mensch als geologische factor door C. L. van Balen 268

Vergadering op 21 April te 9 uur 270
Geographie en geologie in het Westland door R. Schuiling 270
Over de oostelijke tertiairgrenzen in Overijsel door H. D. M. Burck 271
Een mededeeling over de postglaciale flora van Nederland door F. Florschütz 274
Hydrologie als toegepaste wetenschap door W. Krul 275
Enkele mededeelingen en hypothesen omtrent de vroegere rivieren in het laagveenland tusschen Vecht en Amstel door C. L. van Balen 280
Waarnemingen in verband met het voorkomen van verkiezelde houtsoorten in de voormalige residentie Batavia door F. C. van Heurn 283
Eenige uitkomsten van het onderzoek der zonnestraling te Scheveningen in de jaren 1921—1926 door Chr. A. C. Nell 285

Alphabetische naamlijst van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan 289

OPGAVEN OMTRENT VORIGE CONGRESSEN:

1e	Congres	30 Sept.-2 Oct.	1887	te *Amsterdam.*	Voorz.	B. J. Stokvis.
2e	,,	26—28 April	1889	,, *Leiden.*	,,	W. F. R. Suringar.
3e	,,	3— 5 April	1891	,, *Utrecht.*	,,	H. Snellen.
4e	,,	7— 9 April	1893	,, *Groningen.*	,,	A. P. Fokker.
5e	,,	19—21 April	1895	,, *Amsterdam.*	,,	J. H. van 't Hoff.
6e	,,	23—25 April	1897	,, *Delft.*	,,	J. M. Telders.
7e	,,	6— 9 April	1899	,, *Haarlem.*	,,	J. Bosscha.
8e	,,	11—14 April	1901	,, *Rotterdam.*	,,	H. Klinkert.
9e	,,	16—19 April.	1903	,, *'s Haye.*	,,	A. A. W. Hubrecht.
10e	,,	27—29 April.	1905	,, *Arnhem.*	,,	A. C. H. Moll.
11e	,,	4— 6 April	1907	,, *Leiden.*	,,	H. A. Lorentz.
12e	,,	15—17 April	1909	,, *Utrecht.*	,,	C. A. Pekelharing
13e	,,	20—22 April	1911	,, *Groningen*	,,	K. F. Wenckebach.
14e	,,	27—29 Maart	1913	,, *Delft.*	,,	W. K. Behrens.
15e	,,	8—10 April	1915	,, *Amsterdam.*	,,	M. Straub.
16e	,,	12—14 April	1917	,, *'s Hage.*	,,	R. A. van Sandick.
17e	,,	24—26 April	1919	,, *Leiden.*	,,	W. Nolen.
18e	,,	31 Mrt.-2 April	1921	,, *Utrecht.*	,,	E. Cohen.
19e	,,	5— 7 April	1923	,, *Maastricht*	,,	C. H. H. Spronck.
20e	,,	14—16 April	1925	,, *Groningen.*	,,	J. F. van Bemmelen

---

Digitized by Google

BESCHERMHEER:

Z. K. H. DE PRINS DER NEDERLANDEN, Hertog van Mecklenburg.

EEREVOORZITTERS:

Z. E. Mr. M. A. M. WASZINK, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen;

Jhr. Mr. Dr. A. RÖELL, Commissaris der Koningin in de Provincie Noord-Holland.

BESTUUR:

H. BURGER, Amsterdam, *algemeene voorzitter.*

C. U. ARIËNS KAPPERS, Amsterdam, *algemeene ondervoorzitter.*

D. COELINGH, Bussum, 1e *algemeene secretaris.*

B. K. BOOM, Amsterdam, 2e *algemeene secretaris.*

L. P. DE BUSSY, Baarn, *algemeene penningmeester.*

P. ZEEMAN, Amsterdam.

E. B. WOLFF, Bussum.

J. WOLFF, Utrecht.
J. C. H. DE MEYERE, Amsterdam.
J. J. VAN LOGHEM, Amsterdam,
P. TESCH, Haarlem.
} *voorzitters der afdeelingen.*

REGELINGS-COMMISSIE:

W. DE VLUGT, burgemeester van Amsterdam, eerevoorzitter.

Ir. A. HELDRING, Directeur van het „Algemeen Handelsblad", voorzitter.

Dr. L. F. DE BEAUFORT, Directeur van het Zoölogisch Museum, ondervoorzitter.

Mr. JAN DEN TEX
P. H. VAN DER LEY
} secretarissen.

H. L. LABOUCHERE, Firmant van Labouchere & Co., penningmeester.

Dr. C. U. ARIËNS KAPPERS, Directeur van het Centraal Instituut voor Hersenonderzoek.

J. N. BURGER, Directeur van de Serbadjadi Cultuur-Maatschappij.

Dr. C. C. DELPRAT, Curator van de Universiteit van Amsterdam.

Digitized by Google

Ir. Th. F. A. DELPRAT, Secretaris van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut".

Jhr. J. P. A. VAN LENNEP, Rector van het Amsterdamsch Studenten Corps.

PAUL MAY, Firmant van Lippmann, Rosenthal & Co.

Prof. Dr. A. H. M. J. VAN ROOY, Hoogleeraar aan de Universiteit.

Mr. P. G. VAN TIENHOVEN, Voorzitter van de Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

FINANCIËELE COMMISSIE:

L. F. DE BEAUFORT.
E. COHEN.
J. C. COSTERUS.
M. C. F. J. COSYN.
J. C. WENT.
W. P. C. ZEEMAN.

BIBLIOTHEEK-COMMISSIE:

H. T. DEELMAN.
W. DE HAAS.
A. A. NIJLAND.
W. M. DE VRIES.
Th. WEEVERS.
J. P. WIBAUT.
H. ZWAARDEMAKER.

AFDEELINGSBESTUREN:

Eerste afdeeling, Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

J. WOLFF, *voorzitter.*
L. S. ORNSTEIN, *ondervoorzitter.*
J. D. VAN DER WAALS, *ondervoorzitter.*
A. H. W. ATEN, *ondervoorzitter.*
J. ROSENBERG, *secretaris.*
B. P. HAALMEYER, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskunde

J. WOLFF, *voorzitter.*
R. WEITZENBOCK, *ondervoorzitter.*
B. T. HAALMEYER, *secretaris.*

Digitized by Google

Onderafdeeling voor Natuurkunde

L. S. ORNSTEIN, *voorzitter.*
H. C. BURGER, *ondervoorzitter.*
C. SCHOUTE.
Mejuffr. C. E. BLEEKER, *secretaris.*
A. NICHELS, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde

J. D. VAN DER WAALS, *voorzitter.*
T. L. DE BRUIN, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Scheikunde

A. H. W. ATEN, *voorzitter.*
J. P. WIBAUT, *ondervoorzitter.*
J. STRAUB, *secretaris.*

Tweede afdeeling, Biologische Wetenschappen

J. C. H. DE MEYERE, *voorzitter.*
TH. WEEVERS, *ondervoorzitter.*
L. F. DE BEAUFORT.
G. J. VAN OORDT, *secretaris.*
J. K. DE JONG, *secretaris.*

Derde afdeeling, Geneeskundige Wetenschappen

J. J. VAN LOGHEM, *voorzitter.*
P. RUITINGA, *ondervoorzitter.*
W. A. P. SCHÜFFNER, *ondervoorzitter.*
G. KREDIET, *ondervoorzitter.*
A. CHARLOTTE RUYS, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Klinische Geneeskunde

P. RUITINGA, *voorzitter.*
A. H. M. J. VAN ROOY, *ondervoorzitter.*
J. G. KOPP, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Tropische Geneeskunde

W. A. P. SCHÜFFNER, *voorzitter.*
E. P. SNIJDERS, *ondervoorzitter.*
A. CHARLOTTE RUYS, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Diergeneeskunde

G. KREDIET, *voorzitter.*
L. DE BLIECK, *ondervoorzitter.*
R. H. VEENSTRA, *secretaris.*

Digitized by Google

Vierde afdeeling, Geologisch-geografische Wetenschappen

P. TESCH, *voorzitter.*
C. L. VAN BALEN, *ondervoorzitter.*
P. KRUIZINGA.
J. F. HOEKSTRA, *secretaris.*
TH. REINHOLD, *secretaris.*

BUREAU:

MEJUFFR. F. H. EILERTS DE HAAN.
MEJUFFR. F. HAAS.
MEJUFFR. H. VAN LINGE.
P. H. VAN DER LEY.
MR. JAN DEN TEX.

Digitized by Google

Lijst van wetenschappelijke vereenigingen, behoorende tot het gebied van de verschillende afdeelingen van het Congres

(*Art.* 15, *2e lid en Art.* 25 *b van het Huishoudelijk Reglement*).

1e AFDEELING.

Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk: „Een onvermoeide arbeid komt alles te boven".

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

2e AFDEELING.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.

Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Nederlandsche Ornithologische Vereeniging.

Nederlandsche Anthropologische Vereeniging.

Nederlandsche Mycologische Vereeniging.

Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Mikrobiologie.

3e AFDEELING.

Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst.

Nederlandsche Vereeniging van Dermatologen.

Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie.

Nederlandsche Gynaecologische Vereeniging.

Nederlandsche Heelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Paediatrie.

Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Oogheelkundige Vereeniging.

Nederlandsche Vereeniging voor Psychatrie en Neurologie.

Nederlandsche Vereeniging voor Pathologie.

Digitized by Google

4e AFDEELING.

Koninklijk Nederlandsche Aardrijkskundig Genootschap.
Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.
Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie.
Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut".
Maatschappij ter Bevordering van het Natuurkundig Onderzoek van de Nederlandsche Koloniën.
Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië.
Bataksch Instituut te Leiden.
Oostkust van Sumatra Instituut te Amsterdam.
Bali-Instituut te Leiden.
Atjèh-Instituut te Amsterdam.
Minangkabau-Instituut te Amsterdam.
Zuid Sumatra-Instituut te Amsterdam.
Bali-Instituut te Amsterdam.
Molukken-Instituut te Amsterdam.
Java-Instituut te Amsterdam.

Voorts behooren tot het gebied van meer den één afdeeling:
Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, welks secties met de 1e-3e afdeelingen overeenkomen.
Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam.

Het bestuur acht het zeer wel mogelijk, dat deze lijst zal blijken niet volledig te zijn. Het verzoekt besturen van wetenschappelijke vereenigingen, die op deze lijst vermelding wenschen, daarvan mededeeling te doen.

Digitized by Google

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres"

I. *Algemeene Bepalingen.*

Art. 1. De vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres" stelt zich ten doel de bevordering van de natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland. Zij heeft haar zetel te Amsterdam en is aangegaan voor den tijd van 29 jaar en 11 maanden, te rekenen van den dag der oprichting zijnde 16 April 1887.

Bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt zij opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaar.

Art. 2. Dat doel tracht zij te bereiken:

a. door het houden van congressen;

b. door het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, Nederlandsch-Indië, Suriname en Curaçao, en wel in het bijzonder door het verleenen van geldelijken steun aan onderzoekers.

Art. 3. De vereeniging bestaat uit:

a. eereleden, op voorstel van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten;

b. leden voor het leven, die door storting van een som in eens alle rechten van leden verkregen hebben;

c. leden, die door aanmelding bij het algemeen bestuur tot de vereeniging zijn toegetreden en een jaarlijksche bijdrage betalen;

d. tijdelijke leden, die door aanmelding bij het algemeen

Digitized by Google

bestuur tegen betaling van een geldelijke bijdrage voor één congres toetreden.

Het lidmaatschap onder *c* eindigt door overlijden en door opzegging; dat onder *d* eindigt vanzelf bij het einde van het congres.

ART. 4. Het vereenigingsjaar valt samen met het kalenderjaar.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

ART. 5. De vereeniging wordt in en buiten rechten vertegenwoordigd door het algemeen bestuur, bestaande uit:

a. een algemeenen voorzitter,
b. een algemeenen ondervoorzitter,
c. een 1en algemeenen secretaris,
d. een 2en algemeenen secretaris,
e. een algemeenen penningmeester,
f. de voorzitters der nader te noemen afdeelingen, en
g. nog twee leden.

ART. 6. Op elke congres kiest de algemeene vergadering nadat zij de gemeente heeft aangewezen waar het volgend congres zal bijeenkomen, twee leden van het algemeen bestuur voor het volgend congres, bij voorkeur uit de in die gemeente woonachtige leden.

ART. 7. Deze 2 leden, de algemeene secretarissen, de algemeene penningmeester en de voorzitters der afdeelingen noodigen nog twee leden uit, om in het algemeen bestuur zitting te nemen.

ART. 8. Het aldus voorloopig samengestelde bestuur kiest uit de 4 leden, die volgens artt. 6 en 7 gekozen zijn, een algemeenen voorzitter en een algemeenen ondervoorzitter.

ART. 9. De algemeene secretarissen en de algemeene penningmeester worden door de algemeene vergadering gekozen uit dubbeltallen, door het algemeen bestuur opgemaakt.

Zij hebben 6 jaar zitting en zijn herkiesbaar.

Op elk congres heeft de verkiezing van één hunner volgens rooster plaats.

De andere leden van het algemeen bestuur hebben ten hoogste twee jaar zitting.

Digitized by Google

Art. 10. Het algemeen bestuur stelt elk jaar, nadat het het verslag van de financieele commissie over het geldelijk beheer van den penningmeester ontvangen heeft, de rekening vast en ontheft daardoor den penningmeester van zijn verantwoordelijkheid voor de aldus vastgestelde rekening.

Art. 11. Vóór het einde van het kalenderjaar, waarin een congres is gehouden, draagt het algemeen bestuur zijn functiën over aan het nieuwe bestuur.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

Art. 12. De congressen worden gehouden om de 2 jaar op den tijd en de plaats door het vorig congres bepaald. Van elk congres worden „Handelingen" uitgegeven.

Art. 13. Buiten de congressen kan het algemeen bestuur nog buitengewone algemeene vergaderingen uitschrijven. Het roept zulk een vergadering samen als tenminste 50 leden dat aanvragen.

Art. 14. Elk congres heeft vier afdeelingen.

De eerste is die voor de wis- en natuurkundige, de tweede die voor de biologische, de derde die voor de geneeskundige, de vierde die voor de geologisch-geografische wetenschappen.

Art. 15. Een afdeeling kan in onderafdeelingen worden gesplitst.

Art. 16. Elke afdeeling en elke onderafdeeling kiest in een harer vergaderingen haar voorzitter voor het volgend congres.

Blijkt na het congres de gekozene de benoeming niet aan te nemen of ontstaat tusschen twee congressen een vacature, dan voorziet het algemeen bestuur hierin.

De andere leden van de besturen der afdeelingen en der onderafdeelingen worden door het algemeen bestuur benoemd.

Art. 17. Ieder lid der vereeniging heeft toegang tot de vergaderingen van alle afdeelingen en onderafdeelingen en kan daarin aan de gedachtenwisselingen en stemmingen deelnemen.

Digitized by Google

IV. *Van de Financieele Commissie. Van het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek.*

Art. 18. Er is een financieele commissie. Zij bestaat uit 6 leden, gekozen door allen in art. 3 onder *a*, *b* en *c* genoemd. Het lidmaatschap dezer commissie is niet vereenigbaar met dat van het algemeen bestuur.

Art. 19. De financieele commissie onderzoekt de jaarlijksche rekening van den algemeenen penningmeester en brengt daarover verslag uit aan het algemeen bestuur en aan de algemeene vergadering.

Zij adviseert dit bestuur over aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek.

Art. 20. De algemeene vergadering van het congres beslist over deze aanvragen op voorstel van het algemeen bestuur.

Als een aanvraag inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden en de beslissing niet uitgesteld kan worden, kan onder voorwaarden — vast te stellen bij het huishoudelijk reglement — daarover beslist worden door het algemeen bestuur.

V. *Slotbepalingen.*

Art. 21. Ter uitvoering van de voorschriften van dit reglement stelt de algemeene vergadering een huishoudelijk reglement vast, dat in geen enkel opzicht strijdt met dit reglement.

Het huishoudelijk reglement kan door elke algemeene vergadering gewijzigd worden, mits de wijzigingsvoorstellen bij de oproeping voor de vergadering zijn verzonden.

Over omstandigheden, waarin noch het reglement, noch het huishoudelijk reglement voorziet, beslist het algemeen bestuur voorloopig. Het onderwerpt die beslissing aan de goedkeuring der eerstvolgende algemeene vergadering.

Art. 22. De vereeniging kan alleen worden ontbonden als daartoe besloten wordt door ten minste $\frac{3}{4}$ der aanwezige leden in een met dat doel uitgeschreven algemeene vergadering, waarin tenminste een derde der leden tegenwoordig

Digitized by Google

zijn. Is dit aantal niet aanwezig, dan kan tot opheffing besloten worden in een nieuwe algemeene vergadesing, die na tenminste 2 weken en binnen een maand samenkomt en wel als tenminste ¾ der uitgebrachte stemmen zich voor de ontbinding uitspreekt.

ART. 23. Elke herziening van dit reglement wordt voorbereid door een commissie bestaande uit den voorzitter van het laatstgehouden congres, den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester en vier leden der vereeniging, door de afdeelingen op het laatstgehouden congres hiervoor aangewezen.

ART. 24. Een gewijzigd reglement treedt in werking, onmiddellijk nadat daarop de koninklijke goedkeuring is verkregen.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het tweede congres te Leiden op 26 *April* 1889 ; *gewijzigd in de eerste algemeene vergadering van het derde congres te Utrecht op* 3 *April* 1891 ; *herzien in de eerste algemeene vergadering van het vijfde congres te Amsterdam op* 19 *April* 1895, *in de tweede algemeene vergadering van het zevende congres te Haarlem op* 8 *April* 1899, *in de eerste algemeene vergadering van het tiende congres te Arnhem op* 27 *April* 1905, *in de tweede algemeene vergadering van het elfde congres te Leiden op* 6 *April* 1907, *in de tweede algemeene vergadering van het dertiende congres te Groningen op* 21 *April* 1911, *in de buitengewone algemeene vergadering op* 28 *October* 1916 *te Amsterdam, in de eerste algemeene vergadering van het zestiende congres te 's-Gravenhage op* 12 *April* 1917 *en in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op* 5 *April* 1923.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e *Algemeene Secretaris.*

De vereeniging is als rechtspersoon erkend bij Koninklijke Besluiten van 12 October 1896 No. 41, van 24 Juli 1907 No. 73, van 13 November 1911 No. 69, van 20 November 1916 No. 43, van 14 Januari 1918 No. 66 en van 30 Augustus 1923 No. 44.

Digitized by Google

HUISHOUDELIJK REGLEMENT

I. *Algemeene Bepalingen.*

Art. 1. Lid voor het leven wordt men door het storten van honderd gulden of meer in de kas der vereeniging. Men krijgt daardoor alle rechten van leden.

Leden verbinden zich tot wederopzeggens, doch voor ten minste twee achtereenvolgende jaren tot het betalen van een jaarlijksche bijdrage van drie gulden. Zij ontvangen een exemplaar van de „Handelingen" gratis.

Tijdelijke leden betalen voor het bijwonen van één congres vier gulden. Zij kunnen tegen betaling van drie gulden over een exemplaar der „Handelingen" beschikken.

Art. 2. Het algemeen bestuur kan op voet van wederkeerigheid leden van buitenlandsche gelijksoortige vereenigingen als tijdelijke leden tot een congres toelaten.

Art. 3. Leden, die bij het einde van het loopende jaar hun lidmaatschap wenschen te doen eindigen, moeten daarvan vóór 1 December aan den penningmeester kennis geven.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

Art. 4. De 1e algemeene secretaris houdt de notulen der algemeene vergaderingen en der vergaderingen van het algemeen bestuur. Hij stelt een tweejaarlijksch verslag op en zorgt voor de uitgave der „Handelingen". Hij voert de briefwisseling van het algemeen bestuur en bewaart het archief. Hij zendt het programma van het congres aan alle leden ten minste twee weken voor het begin van het congres. Zoodra een nieuw algemeen bestuur zich gevormd heeft, maakt hij de samenstelling er van in de bladen bekend.

Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

Digitized by Google

Art. 5. De 2e algemeene secretaris is den 1en secretaris bij diens werkzaamheden behulpzaam en vervangt hem bij ontstentenis. Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

Art. 6. De algemeene penningmeester int alle bijdragen, schenkingen en erflatingen. Hij beheert de geldmiddelen en brengt er op elk congres namens het algemeen bestuur verslag over uit.

Art. 7. Aan de leden van het algemeen bestuur, van de financieele commissie, van andere — door de algemeene vergadering of door het algemeen bestuur benoemde — commissiën en aan — door het algemeen bestuur uitgenoodigde — sprekers kan door het algemeen bestuur vergoeding van reiskosten worden toegekend. Zij zenden daartoe hun voorschottenrekening vóór 1 November aan den algemeenen penningmeester.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

Art. 8. Tot de werkzaamheden van de algemeene vergaderingen der congressen behooren:

a. Openingsrede van den algemeenen voorzitter en andere wetenschappelijke voordrachten;
b. tweejaarlijksche verslagen van den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester, de financieele commissie en andere commissiën;
c. bespreking en beslissing over de aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek;
d. bepaling van tijd en plaats van het volgend congres;
e. benoeming van leden van het algemeen bestuur, ingevolge artt. 6 en 9 van het reglement.

Art. 9. In de algemeene vergadering volgt op de wetenschappelijke voordrachten geen bespreking.

Art. 10. Het bestuur eener afdeeling vormt een nieuwe onderafdeeling, als het dit wenscheiijk acht of als 25 leden het verzoeken.

Het algemeen bestuur wijst den voorzitter eener nieuwe onderafdeeling aan.

Digitized by Google

Art. 11. Het bestuur eener niet-gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit nog vier leden, waaronder een ondervoorzitter en twee secretarissen. Eén hunner is zoo mogelijk lid van het vorige bestuur.

Art. 12. Het bestuur eener gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, de voorzitters der onderafdeelingen en een secretaris.

Art. 13. Het bestuur eener onderafdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, een ondervoorzitter en een secretaris.

Art. 14. De bestuursleden der afdeelingen en der onderafdeelingen — buiten de voorzitters — zijn in den regel woonachtig in de gemeente, waar het congres gehouden wordt. Zij kunnen achtereenvolgens niet langer dan vier jaar zitting hebben.

Art. 15. Het bestuur eener afdeeling kan vertegenwoordigers van vereenigingen die zich wijden aan de beoefening van wetenschappen die tot haar gebied behooren, benoemen tot buitengewoon bestuurslid. Het kan deze buitengewone bestuursleden uitnoodigen aan de bestuursvergaderingen ter voorbereiding van de werkzaamheden der afdeeling deel te nemen.

Een lijst van wetenschappelijke vereenigingen — naar de afdeelingen ingedeeld — wordt door het algemeen bestuur samengesteld en bijgehouden.

Art. 16. Voor buitengewone algemeene vergaderingen worden de leden ten minste twee weken te voren opgeroepen.

Art. 17. Alle stemmingen over personen geschieden met gesloten briefjes, tenzij het bestuur voorstelt van dit voorschrift af te wijken en geen der aanwezige leden zich hiertegen verzet.

De meerderheid der stemmen beslist. Bij staking der stemmen beslist het lot.

IV. *Van de Financieele en andere Commissiën. Van het Bevorderen en Aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

Art. 18. De leden der financieele commissie worden voor 6 jaar benoemd uit dubbeltallen, waarvan het algemeen

Digitized by Google

bestuur er twee en elk der afdeelingen er één opmaakt.

Op elk congres treden volgens rooster twee leden af. Zij zijn niet terstond herkiesbaar, tenzij het een lid betreft, dat tusschentijds een ander heeft vervangen. Treedt een lid af, gekozen uit een dubbeltal, dat door het algemeen bestuur of een afdeeling is opgemaakt, dan draagt het algemeen bestuur of de afdeeling een nieuw dubbeltal voor.

Binnen twee weken na de sluiting van het congres zendt de 1e algemeene secretaris aan elk lid der vereeniging een stembiljet met deze dubbeltallen. De terugzending der biljetten kan plaats hebben totdat één maand na de sluiting van het congres is verstreken.

De uitslag der stemming wordt in de „Handelingen" bekend gemaakt.

ART. 19. Voor het onderzoek van het geldelijk beheer van den algemeenen penningmeester vergadert de financieele commissie in Januari of Februari. Zij stelt haar verslag omtrent dit beheer en haar advies omtrent aanvragen om geldelijken steun vast in tegenwoordigheid van den algemeenen penningmeester.

ART. 20. Aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek moeten geteekend zijn door ten minste drie leden. Zij moeten om op een congres behandeld te kunnen worden ten minste 90 dagen vóór de opening van dat congres bij het algemeen bestuur zijn ingekomen.

ART. 21. Het advies van de financieele commissie aan het algemeen bestuur en het voorstel van dat bestuur aan de algemeene vergadering — bedoeld in art. 19, 2e lid en art. 20, 1e lid van het reglement — worden ten minste twee weken vóór het congres aan alle leden toegezonden.

ART. 22. Voor een gunstige beschikking op een aanvraag, die inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden, wordt een gunstig advies der financieele commissie, en in een daartoe belegde vergadering van het algemeen bestuur de instemming van twee-derde der aanwezige leden vereischt.

De som, waarover het algemeen bestuur op deze wijze tusschen twee congressen kan beschikken, bedraagt in het geheel ten hoogste duizend gulden.

ART. 23. Alle boekwerken, instrumenten of andere weten-

Digitized by Google

schappelijke voorwerpen met gelden der vereeniging aangekocht, blijven het eigendom der vereeniging.

Worden deze voorwerpen niet langer gebruikt voor het onderzoek, waarvoor zij aangeschaft zijn, dan kan het algemeen bestuur ze aan een wetenschappelijke inrichting, die daarvoor naar zijn meening het meest in aanmerking komt, in bruikleen geven met dien verstande, dat het ze voor een ander doel kan opvragen, zoo daartoe aanleiding bestaat.

ART. 24. De algemeene vergadering en het algemeen bestuur kunnen voor bijzondere doeleinden vaste commissiën benoemen. De werkwijze dier commissiën, de rooster van aftreding en de wijze van aanvulling worden bij het benoemingsbesluit geregeld, met dien verstande, dat een deel van de leden op elk congres aftreedt en niet terstond herkiesbaar is, tenzij het een lid betreft, dat tusschentijds een ander heeft vervangen.

V. *Van de Handelingen.*

ART. 25. Vóór het einde van het jaar, waarin een congres is gehouden, verschijnen de „Handelingen".

Deze „Handelingen" bevatten:

a. de lijst der bestuurderen en der leden;

b. de lijst der vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van dit Huishoudelijk Reglement;

c. de voordrachten, gehouden in de algemeene vergaderingen;

d. een verslag van hetgeen in de afdeelingen en de onderafdeelingen verhandeld is;

e. de notulen der algemeene vergaderingen;

f. de verslagen van den 1en algemeenen secretaris, van den algemeenen penningmeester, van de financieele commissie en van andere commissiën.

ART. 26. Op voorstel van de besturen der afdeelingen en onderafdeelingen beslist het algemeen bestuur over hetgeen in de verslagen, bedoeld onder *d*, zal worden opgenomen.

Het algemeen bestuur stelt den omvang van de verslagen der voordrachten vast.

Houtsneden, platen, foto's, enz. worden niet in de „Handelingen" opgenomen dan op kosten der sprekers.

Digitized by Google

ART. 27. De sprekers stellen vóór de sluiting van het congres aan den betrokken secretaris het verslag van hun voordracht ter hand.

ART. 28. De secretarissen der afdeelingen en der onderafdeelingen zenden binnen een week na de sluiting van een congres hun verslag en de verslagen der voordrachten aan den 1en algemeenen secretaris.

ART. 29. Is van een voordracht het verslag niet tijdig bij den 1en algemeenen secretaris ingediend, dan neemt hij uitsluitend den titel daarvan in de „Handelingen" op.

ART. 30. Zij, die aan de bespreking over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen — als zij wenschen dat hun opmerkingen in het verslag worden opgenomen — onmiddellijk na de vergadering een kort verslag van het gesprokene aan een der secretarissen ter hand.

ART. 31. Mededeelingen, die reeds vóór het congres in druk zijn verschenen, worden niet in de „Handelingen" opgenomen.

ART 32. Ieder spreker ontvangt één drukproef. Is de verbeterde proef niet binnen een week weer in het bezit van den 1en algemeenen secretaris, dan zorgt deze voor de verbetering. Buitengewone verbetering komt voor rekening van den schrijver.

ART. 33. De schrijvers kunnen op tijdige aanvraag bij den 1en algemeenen secretaris vijf en twintig overdrukken van hun stuk kosteloos verkrijgen.

ART. 34. De „Handelingen" zijn verkrijgbaar tegen zes gulden per deel.

Leden kunnen — voor zoover de voorraad strekt — oudere deelen verkrijgen tegen drie gulden per deel.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op 5 *April* 1923, *gewijzigd in de buitengewone algemeene vergadering op* 29 *Maart* 1924 *te Amsterdam en daarna in de eerste algemeene vergadering van het eenentwintigste congres te Amsterdam op* 19 *April* 1927.

H. BURGER,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1e *Algemeene Secretaris.*

LIJST DER LEDEN.

OCTOBER 1927.

LEDEN:

A.

Aardenne, G. W. van, *Dordrecht.*
Aardenne, M. V. van, *Rotterdam.*
Abendanon, E. C., *Nunspeet.*
Aberson, J. H., *Wageningen.*
Addens, J. L., *Amsterdam.*
Alderts, Mej. M., *Groningen.*
Aldershoff, Dr. H., *Utrecht.*
Andel, J. A. van den, *Haarlem.*
Ankersmit, O. A., *Delft.*
Arisz, L., *'s Hage.*
Arisz, W. H., *Groningen.*
Arkel, Dr. A. E. van, *Eindhoven.*
Arkel, Mej. J. C., van, *Haarlem.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *'s Hage.*
Arons, Ph. *Utrecht.*
Assen, Dr. J. van, *Delft.*
Assen Jr., Dr. J. van, *Rotterdam.*
Aten, Dr. A. H. W., *Hilversum.*
Attema, Dr. J. J., *'s Hage.*
Auer, A. Fagginger, *Groningen.*
Aukes, Mej. A. B. G., *Bakkum (N.-H.)*

B.

Backer, Dr. H. J., *Groningen.*
Bakhuyzen, Dr. W. H. v. d. Sande, *Eindhoven.*
Bakker Joh.zn., A., *Zaandam.*
Bakker, Dr. A. J. C. J. P., *Heerlen.*
Bakker, C. J., *Amsterdam.*
Bakker, Dr. D. L., *Wageningen.*
Bakker, Dr. G., *'s Hage.*
Bakker, Dr. N., *Santpoort.*
Balen, C. L. van, *Amsterdam.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van, *Amsterdam.*
Baljet, Dr. H., *Arnhem.*
Baren, J. van, *Wageningen.*
Barendrecht, Dr. K. H. J., *Hilversum.*
Barends, T., *Rotterdam.*
Barge, Dr. J. A. J., *Leiden.*
Barrau, Dr. J. A., *Groningen.*
Basenau, Dr. F., *Amsterdam.*
Bastert, Mej. Chr., *Amsterdam.*
Baucke, Ir. H., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. E. A. R. F., *Utrecht.*
Bäumer, W. A., *Amsterdam.*
Baumhauer, Ir. A. G. von, *Amsterdam.*
Beaufort, Dr. L. F. de, *Amersfoort.*
Beckering, H. W., *Utrecht.*
Beckman, Dr. J. Wiardi, *Nijmegen.*
Beekman, Dr. J. W., *Groningen.*
Beekman, Dr. W. L., *Groningen.*

Digitized by Google

Behrens, Ir. W. K., *Delft.*
Beker, Dr. J. C., *Arnhem.*
Belinfante, Dr. M. J., *Amsterdam.*
Bemmelen, Dr. J. F. v., *Groningen.*
Bemmelen, Dr. W. van, *Den Haag.*
Benders, Dr. A. M., *Bakkum (N.-H.)*
Bendien, Dr. W. M., *Amsterdam.*
Benjamins, Dr. C. E., *Groningen.*
Bense, C. L., *'s Hage.*
Benthem Jutting, Mej. Th. van, *Amsterdam.*
Berckmans, Dr. V. S. F., *Maastricht.*
Berg, Dr. H. L. E. van den, *Amsterdam.*
Berg, Dr. J. B. A. M. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. J. C. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. L. M. van den, *Groningen.*
Berg, Dr. M. R. Heynsius van den, *Amsterdam.*
Bergansius, Dr. F. L., *Leiden.*
Berger, Dr. H. C. L. E., *'s Hage.*
Berghege, E. J. G. W., *Enschedé.*
Berinsohn, H. W., *Amsterdam.*
Berkelbach van de Sprenkel, Dr. H., *Bilthoven.*
Beth, Dr. H. J. E., *Deventer.*
Bethlem, Ir. J., *Amsterdam.*
Beucker Andreae, J. H., *'s Hage.*
Beucker Andreae, W. C., *'s Hage.*
Beukers, Dr. A. C. M., *Tilburg.*
Beusekom, H. Lemstra van, *Bloemendaal.*
Beyer, J. J., *Lisse.*
Beijerinck, Dr. M. W., *Gorsel.*
Beyens, Dr. J. A., *Utrecht.*
Bibliotheek der Landbouwhoogeschool, *Wageningen.*
Biegel, Mej. Dr. J. H., *Amsterdam.*
Biegel, Dr. R. A., *Amsterdam.*
Bierens de Haan, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Bierhaalder, D., *Baarn.*
Biezeno, Ir. C. B., *Delft.*
Bilderbeek—van Meurs, Mevr. Dr. H. B. van, *Dordrecht.*
Bilt, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Bingen, A., *Vught.*
Binnerts, Dr. A., *'s Hage.*
Birkhoff, Dr. R., *Voorschoten.*
Birnie, Dr. S., *Rotterdam.*
Blaauw, Dr. A. H., *Wageningen.*
Blaisse, Dr. J., *Amsterdam.*
Blankevoort, Ir. C., *Maastricht.*
Blankevoort Nz., Ir. C., *Heerlen.*
Blanksma, Dr. J. J., *Leiden.*
Bleeker, Mej. C. E., *Utrecht.*
Bleeker, Mej. J. C., *Wageningen.*
Bleesing, E., *Zandvoort.*
Blieck, Dr. L. de, *Zeist.*
Bliek, P. F., *'s Hage.*
Bloeme, Dr. P. J. L. de, *Laren (N.H.).*
Bloemen, Dr. A., *Helmond.*
Bloemen, K. P. A. H., *Beek (L.)*
Bloemen, L. J. H., *Roermond.*
Blok, Dr. D. J., *Oegstgeest.*
Blomberg, Dr. J., *'s Hage.*
Blöte, H. W., *Leiden.*
Blyenburg, Dr. W. P. Hubert van, *Utrecht.*
Boeke, Dr. J., *Utrecht.*
Boekelman, Dr. W. A., *Utrecht.*
Boelman, A. B., *Utrecht.*
Boer, Dr. S. de, *Amsterdam.*
Boer, S. R. de, *Utrecht.*
Boer, G. M. den, *Groningen.*
Boer, Dr. M. den, *Utrecht.*
Boerman, W. E., *Rotterdam.*
Böeseken, Dr. J., *Delft.*

Digitized by Google

Böeseken, M. J. H., *Sappemeer.*
Bogtstra, F. N., *Groningen.*
Boissevain, Mej. Dr. M., *Zandvoort.*
Bok, S. T., *Bilthoven.*
Boldingh, Dr. G. Hondius, *Amsterdam.*
Boldingh, Ir. W. Hondius, *Eindhoven.*
Bolk, Dr. L., *Amsterdam.*
Bolten, Dr. G. C., *'s Hage.*
Bone, H. B., *Amsterdam.*
Bonebakker, Dr. A., *Amsterdam.*
Bonne, Dr. C., *Weltevreden (N.-I.)*,
Boom, Dr. B. K., *Amsterdam.*
Boonacker, A. A., *Groningen.*
Boonacker, Dr. H. J. M., *Leiden.*
Borgesius, Dr. A. H., *'s Hage.*
Bornwater, Dr. J. Th., *Overveen.*
Bos, A. W., *Hengelo (O.).*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bosch, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Bosch, Dr. P., *Amsterdam.*
Boschma, Dr. H., *Oegstgeest.*
Bosman, Ir. A. G., *Leiden.*
Botke, Dr. J., *Groningen.*
Bottema, O., *Hengelo (O.).*
Bouma, Dr. G., *Sneek.*
Bouma, Dr. N. G., *Groningen.*
Bouman, Dr. K. H., *Amsterdam,*
Bouman, Dr. L., *Utrecht.*
Bouman, Dr. N., *Purmerend.*
Bouman, Dr. Z. P., *Amsterdam.*
Bouwers, Dr. A., *Eindhoven.*
Bouwman, Dr. E., *Amsterdam.*
Bouwman, H. P., *Rotterdam.*
Bouwman, Dr. W., *Schiedam.*
Braat, Dr. H., *Arnhem.*
Brandes, Dr. S., *'s Hage.*
Breemen, Dr. J. F. L. v., *Amsterdam.*
Bremekamp, Dr. H., *Delft.*
Brester, A., *Utrecht.*
Brester, C. J., *Utrecht.*
Breukink, H., *Utrecht.*
Brink, Dr. R., *Gorinchem.*
Broek, Dr. A. J. P. van den, *Utrecht.*
Broeke, Dr. A. E. ten, *Utrecht.*
Brouwer, Dr. B., *Amsterdam.*
Brouwer, Dr. H. A., *'s Hage.*
Brouwer, Dr. L. E. J., *Blaricum.*
Brückmann, Ir. H. W. L., *Delft.*
Bruigom, M. J., *'s Hage.*
Bruin, Dr. G. de, *Ouderkerk a/d. Amstel.*
Bruin, T. L. de, *Amsterdam.*
Bruining, Dr. J., *Leiden.*
Bruins, B., *Eenrum.*
Bruins, Mej. Dr. E. D., *'s Hage.*
Bruins, Dr. H. R., *Utrecht.*
Bruyn, C. de, *'s Hage.*
Bruijn, Mej. H. L. G. de, *Wageningen.*
Bruyn, Mej. J. B., *Arnhem.*
Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *'s Hage.*
Bruyne, Dr. C. de, *Gent (België).*
Buchem, F. S. P. van, *Groningen.*
Büchner, Dr. E. H., *Amsterdam.*
Burck, Ir. H. D. M., *Haarlem.*
Bureau van den Octrooiraad, *'s Hage.*
Burg, Ir. B. van der, *Wageningen.*
Burg, Dr. J. H. N. van der, *Arnhem.*
Burger, D., *Rotterdam.*
Burger, F. W., *Amsterdam.*
Burger, Dr. G. C. E., *Utrecht*
Burger, Dr. H., *Amsterdam.*
Burger, H., *Utrecht.*
Burger, Dr. H. C., *Utrecht.*
Burgerhout, Dr. H., *Rotterdam.*
Burgers, Dr. J. M., *Delft.*
Burkom, Dr. J. H. van, *'s Hage.*
Burlet, Dr. M. de, *Bilthoven.*

Digitized by Google

Bussy, Dr. L. P. de, *Baarn.*
Buytendijk, Dr. F. J. J., *Groningen.*
Buzeman, H. H., *Amsterdam.*
Bijl, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Bijlsma, Dr. U. G., *Utrecht.*
Bytel, Mej. H., *Groningen.*
Bijtel Jr., Dr. J., *Amsterdam.*
Bijvoet, J. M., *Velsen.*
Bijvoet, W. F., *Bussum.*

C.

Calkoen Azn., Dr. H. J., *Dieren.*
Cannegieter, Dr. H. G., *de Bilt.*
Cappellen, D. van, *Amsterdam.*
Carrière, A., *'s Hage.*
Carstens, Dr. J. H. G., *Utrecht.*
Castelein, A. K., *Amsterdam.*
Cate, Dr. M. J. ten, *Amsterdam.*
Catenius, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Cath, S. J., *Amsterdam.*
Charbon, G. A., *Arnhem.*
Chateleux, Dr. P. J. L. de, *Arnhem.*
Cittert, Dr. P. H. van, *Utrecht.*
Clarenburg, Dr., A., *Utrecht.*
Clausing, Dr. P., *Eindhoven.*
Clay, Dr. J., *Bandoeng* (*N.-I.*).
Clercq, G. de, *Amersfoort.*
Cleyndert Jr., P. C., *Gouda.*
Cluysenaar, Dr. J. L., *'s Hage.*
Cocheret, Dr. D. H., *Arnhem.*
Coebergh, Dr. J. B. M., *Utrecht.*
Coelingh, Dr. D., *Bussum.*
Cohen, Dr. Ernst, *Utrecht.*
Cohen, I. S., *Rotterdam.*
Cohen, Dr. N. H., *Amsterdam.*
Cohen, Dr. S. S., *Rotterdam.*
Comte, Dr. A. Le, *Hilversum.*
Cool, Wouter, *Semarang* (*O.-I.*)
Coops Jr., J., *'s Hage.*
Corput, Dr. J. G. van der, *Groningen.*
Coster, Dr. D., *Groningen.*
Costerus, Dr. J. C., *Hilversum.*
Cosijn, Ir. M. C. F. J., *Leiden.*
Cramer, Dr. C. D., *Utrecht.*
Cramer, P. J. J. H. M., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Cremers, Jos. P., *Maastricht.*
Cremers, *Heerlen* (*L.*).
Creveld, Dr. S. van, *Amsterdam.*
Crobach, L. J. H. H., *Heerlen.*
Crommelin, Dr. C. A., *Wassenaar.*
Cunaeus, Dr. E. H. J., *Utrecht.*

D.

Dalfsen, Dr. B. M. van, *Helder.*
Dam, A. S. van, *Veendam.*
Dammerman, Dr. K. W., *Buitenzorg* (*Ned. Indië*).
Dantzig, D. van, *Amsterdam.*
Debije, Dr. P., *Zürich* (*Zwitserland*).
Deelman, Dr. H. T., *Groningen.*
Deerns, Mej. Ir. W. M., *Helder.*
Deknatel, J. W., *'s Hage.*
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Denekamp, Dr. E. J., *'s Hage.*
Dentz, Mej. M. J., *Utrecht.*
Dentz, Mej. P., *Nijmegen.*
Deumens, Dr. A. L. J., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Dibbetz Jr., G. C., *Helder.*
Diemont Jr., A., *Nijmegen.*
Dieperink, J. W., *Wageningen.*
Dietz, Dr. P. J. Ph., *'s Hage.*
Directeur van den Gemeentelijken Geneeskundigen Dienst, *'s Hage.*
Dobbenburgh, W. J. D. van, *Utrecht.*
Dobberke, Dr. J. L., *Castagnola bij Lugano.*

Digitized by Google

Dongen, Dr. J. A. van, *Amsterdam.*
Donk, Dr. A. D., *Haarlem.*
Doorenbos, Dr. M. P., *Hazerswoude.*
Doorman, G., *'s Hage.*
Dorgelo, Dr., H. B., *Delft.*
Dorgelo, W. F., *Geldermalsen.*
Dorp, Dr. G. C. A. v., *Katwijk a. Zee.*
Dorp Jr., Dr. W. A. van, *Naarden.*
Dorsman, Dr. C., *Heemstede.*
Dorssen, Dr. S. van, *Deventer.*
Douwes Dekker, K., *Utrecht.*
Doyer, Dr. J., *Zutphen.*
Doyer, Mej. Dr. L. C., *Wageningen.*
Driessen, Dr. L. F., *Amsterdam.*
Droog, Dr. E. A. M., *Heemstede.*
Droste, Dr. J., *Leiden.*
Droste, Mej. M. C., *Amsterdam.*
Druyvesteyn, M. J., *Eindhoven.*
Dubois, Dr. E., *Haarlem.*
Duffels, Dr. J. H. van Kranendonk, *Breda.*
Duquesne, Dr. M. H. L. J., *Roermond.*
Dusser de Barenne, Dr. J. G., *Utrecht.*
Duyzend, L., *Amsterdam.*
Dyck, Dr. W. J. D. van, *Utrecht.*
Dijk, Dr. G. van, *de Bilt.*
Dijk, K. H. van, *Amsterdam.*
Dyker, Dr. A. J., *Utrecht.*
Dijksterhuis, Dr. E. J., *Oisterwijk* (*N.-Br.*).
Dijkstra, Dr. D. W., *Rotterdam.*

E.

Ebbenhorst Tengbergen, J. van, *Amsterdam.*
Eck, Dr. J. J. van, *Leiden.*
Eden, Dr. P. H. van, *Amsterdam.*
Eekelen, G. van, *Winterswijk.*
Eekeren, H. J. van, *Zeist.*
Egidius, Dr. Th. F., *Hoenderloo.*
Ehrenfest, Dr. P., *Leiden.*
Elaut, L., *Gentbrugge* (*België*).
Eldering, Mej. F. J., *Amsterdam.*
Elders, C., *'s Hage.*
Elias, Jhr. Dr. G. J., *Delft.*
Elias, Dr. J. Ph., *Rotterdam.*
Elias, Dr. S., *Rotterdam.*
Elings, Dr. S. B., *Groningen.*
Elion, Dr. H., *'s Hage.*
Ellerbroek, Dr. J., *Amsterdam.*
Elsbach, Dr. A. C., *Utrecht.*
Emden, Dr. J. E. G. v., *'s Hage.*
Emmen, Ir. J., *Rotterdam.*
Engelhard, Dr. J. L. B., *Utrecht.*
Engelkens, Dr. J. H., *Amsterdam.*
Enklaar van Guericke, F. A., *'s Hage.*
Enthoven, Dr. P. H., *Amsterdam.*
Entz, Dr. G., *Utrecht.*
Erkelens, W. P. J., *Rotterdam.*
Erp, Dr. H. van, *Haarlem.*
Erp, L. J. M. van, *Geldrop.*
Escher, Dr. B. G., *Leiden.*
Esveld, L. W. van, *Utrecht.*
Euwe, Dr. M., *Amsterdam.*
Euwe, W., *Scheveningen.*
Euwen, Dr. C., *Arnhem.*
Euwes, Dr. P. C. J., *Amsterdam.*
Everdingen, Dr. E. van, *de Bilt.*
Everts, Ir. S. G., *'s Hage.*
Eyk, Dr. C. van, *Wassenaar.*
Eykman, Dr. C., *Utrecht.*

F.

Faber, J. M., *Amsterdam.*
Faber, Dr. N., *'s Hage.*
Fabius, Dr. G., *Utrecht.*
Faille, Dr. C. J. Baart de la, *Arnhem,*

Digitized by Google

Faille, Dr. J. M. Baart de la, *Utrecht.*
Falkenhagen, Dr. J. H. M., *'s Hage.*
Feen Jr., P. J. van der, *Domburg.*
Feenstra, Dr. T. P., *Utrecht.*
Feldmann, C., *Delft.*
Felix, Dr. C. H., *'s Hage.*
Feltkamp, Dr. T. E. W., *Amsterdam.*
Feringa, Dr. K. J., *Groningen.*
Filippo, Dr. J. D., *'s Hage.*
Flohil, C., *Numansdorp.*
Florschütz, Mr. F., *Velp.*
Fokker, Dr. A. D., *Santpoort-Station.*
Folmer, Mej. H. J., *Groningen.*
Folpmers, Dr. T., *Rotterdam.*
Fornier, A. A., *Aerdenhout.*
Fouw, Ir. H. de, *Hilversum.*
Foyer, Dr. A., *Amsterdam.*
Frank, E. S., *Haarlem.*
Frank, J., *Hengelo (O.).*
Fransen, Dr. J. W. P., *Groningen.*
Frederikse, A., *Baarn.*
Freie, H., *Amsterdam.*
Frenkel, Mevr. E., *Utrecht.*
Frenkel, H. S., *Utrecht.*
Frets, G. P., *Poortugaal.*
Funke, H. C., *Arnhem.*
Furnée, Dr. A. L. C., *'s Hage.*

G.

Gaarenstroom, Dr. G. F., *Amsterdam.*
Gangelen, G. van, *'s Hage.*
Gans, Dr. A., *Santpoort.*
Gasselt, H. M. van, *Venlo.*
Gee, Dr. A. L. W. de, *Hilversum.*
Gelder—de Souza, Mevr. R. van, *Amsterdam.*
Gelder, R. H. van, *Amsterdam.*
Gelderen, Dr. Chr. van, *Amsterdam.*
Genderen, Mej. A. van, *Hilversum.*
Genderen Stort, E. A. van, *Rijswijk (Z.-H.).*
Gerber, Ir. C., *Utrecht.*
Gerrits, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Gerth, Dr. H., *Leiden.*
Geus, Dr. G. A. de, *'s Hage.*
Gey van Pittius, C. F., *'s Hage.*
Gezelle Meerburg, Dr. G. T., *Amsterdam.*
Giffen, Dr. A. E. van, *Groningen.*
Gîllavry, Dr. D. Mac., *Amsterdam.*
Gilse, Dr. P. H. G. van, *Amsterdam.*
Giltay, Dr. E., *Leiden.*
Ginneken, Dr. P. J. H. van, *Bergen op Zoom.*
Godefroy, Dr. J. Ch., *Amsterdam.*
Goedewagen, M. A. J., *Groningen.*
Goedhart, J., *Groningen.*
Goekoop, G., *Leiden.*
Goethals, A. L. J., *Laren (N.-H.).*
Goethart, Dr. J. W. Ch., *Leiden.*
Goldsmit, Dr. E., *Amsterdam.*
Goossens, Dr. J. W. H., *Maastricht.*
Goot, Dr. D. H. van der, *'s Hage.*
Gorcum, W. C. van, *Rotterdam.*
Gorter, Dr. E., *Oegstgeest.*
Gorter, Ir. R. A., *Amsterdam.*
Goteling Vinnis, Dr. E. W., *'s Hage.*
Gottlieb, J., *Tiel.*
Goudsmit, S., *Den Haag.*
Gouwentak, Mej. C., *Amsterdam.*
Graaf, Dr. C. de, *Utrecht.*
Graaff, W. C. de, *Utrecht.*
Graftdijk, Mej. Dr. I. M., *'s Hage.*
Grobben, G. J., *Helder.*
Groen, A. van der, *Amsterdam.*
Groeneveld, W., *Groningen.*
Groenewegen, C., *Rotterdam.*
Groodt, Dr. A. de, *Antwerpen (België).*

Digitized by Google

Groosmuller Jr., J. Th., *Overveen.*
Groot, Dr. H., *Bussum.*
Groot, H. J., *Driebergen.*
Groot, Ir. J., *Delft.*
Groot, Dr. H. de, *Utrecht.*
Groot Jr., Dr. J. de, *'s Hage.*
Groot, Dr. W. de, *Eindhoven.*
Groot, Dr. W. F. de, *'s Hage.*
Groothoff, Dr. C. T., *Rumpen (L.).*
Grünbaum, A., *Amsterdam.*
Gruting, D. V., *Katwijk aan Zee.*
Grutterink, Ir. J. A., *'s Hage.*
Grijns, Dr. G., *Wageningen.*
Guffroy, Dr. G. F., *'s Hage.*
Gulik, Dr. D. van, *Wageningen.*
Gulik, J. van, *Groningen.*
Gundel, E., *Amsterdam.*

H.

Haaften, Dr. A. W. van, *Nijmegen.*
Haak, Dr. J. J., *Haarlem.*
Haalmeyer, Dr. B. P., *Amsterdam.*
Haan, Dr. J. de, *Groningen.*
Haan, Dr. T. de, *Utrecht.*
Haas, F. W. C. de, *Sneek.*
Haas, Dr. H. K. de, *Rotterdam.*
Haas, Dr. M. de, *Delft.*
Haas, Dr. W. G. de, *Utrecht.*
Haas, Dr. W. J. de, *Leiden.*
Hacke, J. J., *Amsterdam.*
Haersolte, J. W. J. Baron van, *'s Hage.*
Haga, Dr. H., *Zeist.*
Halbertsma, Ir. H. P. N., *Utrecht.*
Halbertsma Jr., J. J., *Amsterdam.*
Hallo, Dr. H. S., *Delft.*
Hamaker, Dr. H. G., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. Ir. L., *'s Hage.*
Hamburger, Mej. W., *Utrecht.*
Hammer, E., *Amsterdam.*
Hankes Drielsma, Dr. J., *'s Hage.*
Hannema, Dr. L. S., *Rotterdam.*
Hanneman, Dr. Y., *Velsen.*
Hardenberg, E. F., *'s Hage.*
Hardenbroek van Ammerstol, A. H. Baron van, *Haarlem.*
Harst, Dr. J. G. van der, *Utrecht.*
Harst, Dr. P. L. van der, *Lochem.*
Hartman, G. J. C., *Amsterdam.*
Hartogh, Dr. D., *Amsterdam.*
Hartogh, Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogh Jr., Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogs, Dr. J. C., *Arnhem.*
Hartsema, Mej. Dr. A. M., *Wageningen.*
Hasselt, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Hasselt, Dr. J. A. van, *Amsterdam.*
Haverschmidt, J., *Utrecht.*
Heelsbergen, Dr. T. van, *Utrecht.*
Heerdt, B., *Veendam.*
Heerdt, Dr. J. ter, *Culemborg.*
Hees, C. A. van, *Delft.*
Heidema, J., *Groningen.*
Heidema, Dr. S. T., *Amsterdam.*
Heidinga, H., *Groningen.*
Heilbron, Dr. L. G., *Amsterdam.*
Heimans, J., *Amsterdam.*
Heineke Jr., D., *Hillegersberg.*
Heintz, Dr. A. J. W., *Apeldoorn.*
Hekma, Dr. E., *Hoorn.*
Hellingman, M., *Dordrecht.*
Helm, I. J. van den, *Amersfoort.*
Helwig—Herckenrath, Mevr. A., *Amsterdam.*
Helwig, Dr. P. I., *Amsterdam.*
Hendriks, Dr. A., *'s Hage.*
Hengeveld, Dr. F. M. C., *Rotterdam.*
Henkes, J. C., *'s Hage.*
Herder, A. den, *Amsterdam.*

Digitized by Google

Heringa, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Hermans, E. H., *Rotterdam.*
Hermans, Dr. Ir. P. H., *Breda.*
Herwaarden, C. F. van, *Klaaswaal.*
Herwerden, Mej. Dr. M. v., *Utrecht.*
Hesselink, Dr. W. F., *Arnhem.*
Hesterman, Dr. C., *Amsterdam.*
Heteren, Dr. W. J. van, *Utrecht.*
Heukelom, Dr. Ir. G. W. v., *Bilthoven.*
Heurn, Ir. Dr. F. C. van, *'s Hage.*
Heuvel Rijnders, Ir. H. van den, *Haarlem.*
Heux, Dr. J. W. le, *Utrecht.*
Heijbroek, R., *Baarn.*
Heyermans, Dr. L., *Amsterdam.*
Heymans, Dr. H., *Amsterdam.*
Heyting, Dr. A., *Enschedé.*
Hietink, Ir. H. A. J., *Rijsenburg* (*U.*)
Hillen, N. Th., *Arnhem.*
Hilt, H., *Stuttgart* (*Duitschland*).
Hingst, Mej. J., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Hinte, J. van, *Amsterdam.*
Hissink, Mej. Dr. A. C., *Amsterdam.*
Hissink, Dr. D. J., *Groningen.*
Hobma, L., *Rijsenburg.*
Hoed, D. den, *Amsterdam.*
Hoeden, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Hoeffelman, H. A., *'s Hage.*
Hoefnagel, K., *Utrecht.*
Hoek, H. C. J., *Heerlen* (*L.*).
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoek, E. van den, *Bilthoven.*
Hoekstra, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Hoeneveld, Dr. G., *Alkmaar.*
Hoeve, Dr. J. van der, *Leiden.*
Hoeven, Dr. J. van der, *Eefde bij Zutphen.*
Hoeven, Dr. P. C. T. v. d., *Leiden.*
Hoeven Leonhard, Dr. J. v. d., *Amsterdam.*
Hoff, H. L. M. van der, *Sittard* (*L.*)
Hoffmann, Dr. A. C. A., *Gouda.*
Hofman, Dr. J. J., *'s Hage.*
Hogeweg, Ir. J. L., *Utrecht.*
Hol, Mej. Dr. J. B. L., *Utrecht.*
Holst, Dr. G., *Eindhoven.*
Holwerda, Dr. A. O., *Rotterdam.*
Holwerda, B. J., *Hoorn.*
Honig, J. G. A., *Zevenaar.*
Honing, Dr. J. A., *Wageningen.*
Hoog, Mej. A., *'s Hage.*
Hoogenboom, Dr. C. J. J., *Tiel.*
Hoogenboom, Dr. C. M., *Deventer.*
Hoogenboom, J. Hocke, *Culemborg.*
Hoogenhuyze, Dr. C. J. C., van, *Utrecht.*
Hoogenraad, H. R., *Deventer.*
Hoogerwerf, Dr. S., *Leiden.*
Hooghoudt, S. B., *Groningen.*
Hoogland, Dr. H. J. M., *Utrecht.*
Hoopen, W. ten, *Haren* (*Gr.*).
Hoorn, Mej. J. L. van, *Groningen.*
Hopmans, J. J., *Apeldoorn.*
Horn v. d. Bos, Dr. J. J. L. v. d., *Nijmegen.*
Horst, Ir. A. ter, *Pernis.*
Horst, A. van der, *Alkmaar.*
Horst, Dr. C. E. van der, *Zaandijk*
Horst, Dr. C. J. van der, *Amsterdam.*
Horst, Mej. H. van der, *'s Hage.*
Horst, Dr. J. J. van der, *Zaandijk.*
Horst, Dr. L. van der, *Amsterdam.*
Horst, Ir. M. van der, *Amsterdam.*
Horst, W. van der, *Voorburg.*
Houdijk, Dr. A., *Amsterdam.*
Houtum, G. van, *'s Hage.*
Houweninge Graftdijk, C. J. van, *Leiden.*
Hovens Gréve, Mej. Dr. C., *Leiden.*

Digitized by Google

Hudig, J., *Groningen.*
Huenges, P. C., *Maastricht.*
Hueting, J., *Katwijk a/R.*
Huisken, Dr. H. F., *Leeuwarden.*
Huizinga, Dr. E., *Groningen.*
Huizinga, K., *Hoogezand.*
Huizinga, Dr. M. J., *Haarlem.*
Hulst, J. P. L., *Leiden.*
Hunger, Dr. F. W. T., *Amsterdam.*
Hustinx, Dr. E. J. H., *Heerlen* (*L.*).
Hütter, A., *Zuidlaren.*
Huijgen, Dr. F. C., *Amersfoort.*
Hymans, Dr. C., *Amsterdam.*
Hymans, Ir. E., *Eindhoven.*
Hijmans, Dr. H. M., *'s Hage.*
Hijmans van den Bergh, Dr. A. A., *Utrecht.*

I.

Ide, Ch. A., *Amsterdam.*
Ihle, Dr. J. E. W., *Amsterdam.*
Immink, Mej. Dr. B. D. C. M., *Rotterdam.*
Indemans, Dr. W. J. M., *Maastricht.*
Insinger, F. G., *Amsterdam.*
Iordens, D. J. R., *Zwolle.*
Iordens, Ir. G. D., *Zwolle.*
Itallie, E. I. van, *Amsterdam.*
Itallie, Dr. L. van, *Leiden.*
Iterson, Dr. C. J. A. van, *Leiden.*
Iterson, Ir. F. K. Ph. van, *Heerlen.*
Iterson, Jr., Dr. G. van, *Batavia.*
Ivens, W. H. J., *Amsterdam.*

J.

Jacobs, Dr. W., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Jaeger, Dr. F. M., *Haren* (*Gr.*).
Jakob, Dr. H., *Utrecht.*
Janett, H. M., *Haarlem.*
Janse, Dr. J. M., *Leiden.*
Jansen, Dr. J. D., *Rotterdam.*
Jansen, Dr. J. W. F., *Amsterdam.*
Jansen, Dr. M. W. Murk, *Leiden.*
Janssonius, Dr. H. H., *Amsterdam.*
Jelgersma, Dr. G., *Leiden.*
Jensema, Dr. E., *Groningen.*
Jessurun, M., *Haarlem.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *'s Hage.*
Jong, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. H. G. Bungenberg de, *Leiden.*
Jong, Dr. Jac. J. de, *Leiden.*
Jong, Dr. J. K. de, *Amsterdam.*
Jong, Mej. M. E. A. de, *Amsterdam.*
Jong, Ir. W. de, *Delft.*
Jong, Dr. R. de Josselin de, *Utrecht*
Jongbloed, Mej. G., *Arnhem.*
Jongh, Dr. C. L. de, *'s Hage.*
Jongh, Dr. J. de, *Venraai.*
Jongmans, Dr. W. J., *Heerlen* (*L.*).
Jonker, Mej. Dr. A., *'s Graveland.*
Jonker, B., *Borger* (*Dr.*).
Jonkers, F., *Tiel.*
Joosten Hattink, J. Ph., *Haarlem.*
Jordan, Dr. H. J., *Utrecht.*
Jorissen, Dr. W. P., *Leiden.*
Joustra, A., *Haarlem.*

K.

Kaay, F. G. van der, *Utrecht.*
Kalshoven, Ir. H., *Zutphen.*
Kam, Dr. A. C., *Santpoort.*
Kam, Mej. Ir. A. J. H., *Utrecht.*
Kamerbeek Gzn., J., *'s Hage.*
Kamp, A. van der, *Groningen.*
Kamp, Dr. H. v. d., *Middelburg.*
Kampen, Dr. P. N. v., *Leiden.*
Kan, Dr. P. Th. L., *Leiden.*

Digitized by Google

Kappelmeier, Dr. C. P. A., *Amsterdam.*
Kappers, Dr. C. U. Ariëns, *Amsterdam.*
Kapsenberg, G., *Groningen.*
Kapteyn, Dr. W., *Utrecht.*
Kars, H. J., *Heerlen (L.).*
Karssen, Dr. A., *Amsterdam.*
Kasteele, Dr. R. P. van de, *Scheveningen.*
Katz, Dr. J. R., *Amsterdam.*
Käyser, J. D., *'s Hage.*
Keesing, A., *Amsterdam.*
Keesing, Drs. A., *Amsterdam.*
Keesom, Dr. W. H., *Leiden.*
Keppler, Ir. A., *Amsterdam.*
Kerckhoff, Dr. J. H. P. van, *Leiden.*
Kersbergen, Dr. L. C., *Haarlem.*
Kerstens, C. J. A., *Roermond.*
Ketner, Dr. C. H., *Helder.*
Kets, Dr. J., *Boxmeer.*
Keuning, J., *Schiedam.*
Keyser, S., *Groningen.*
Kievit, Dr. M., *Bathmen.*
Kingma Boltjes, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Kip, L. F. C. v. Erp Taalman, *Arnhem.*
Kirch, J., *Uden (N.-Br.).*
Klarenbeek, Dr. A., *Utrecht.*
Kleef, Dr. L. T. van, *'s Hage.*
Kleermaeker Jr., Ir. K. J. B. de, *Maastricht.*
Klein, Dr. A., *Groningen.*
Kleinhoonte, Mej. A., *Delft.*
Kleiweg de Zwaan, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Kleyn, Dr. A. P. A. H. de, *Utrecht.*
Kleyn, G. H. de, *Utrecht.*
Kleyn, W. C., *'s Hage.*
Klinkenberg, P., *'s Hage.*
Klinkenberg, Ir. G. A. van, *Leiden.*
Klinkert, Dr. H., *Rotterdam.*
Klobbie, Dr. E. A., *Nijmegen.*
Kloosterhuis, G. F., *Groningen.*
Kloosterman, Dr. H. D., *'s Hage.*
Kloppert, J. J., *Rotterdam.*
Kluyver. Dr. A. J., *Delft.*
Kluyver, Dr. J. C., *Leiden.*
Knoop Pathuis, Ir. J., *'s Hage.*
Knuttel, Dr. D., *Maastricht.*
Koch, Dr. C. F., *Middelburg.*
Koch, Dr. C. F. A., *Groningen.*
Kodde, C., *Rotterdam.*
Koets, P., *Breda.*
Kohnstamm, Dr. Ph. A., *Ermelo.*
Kok, Dr. C. H., *Utrecht.*
Kok, J., *Amsterdam.*
Koksma, J. F., *Kampen.*
Kolff, Dr. W. J., *Baarn.*
Kolkmeyer, Dr. N. H., *de Bilt.*
Kolthoff, Dr. I. M., *Utrecht.*
Koning, Ir. C., *Bussum.*
Koning, L., *Ambij bij Maastricht.*
Koningsberger, Dr. V. J., *Pasoeroean (Ned. Indië).*
Koningsberger, Dr. J. C., *Scheveningen.*
Kooi, D. van der, *Leeuwarden.*
Kooper, Ir. J., *Groningen.*
Koopman, Ir. L. J., *Amsterdam.*
Kooy, Dr. D. M., *Utrecht.*
Kooy, Mej. Dr. J. M., *Utrecht.*
Kooy, Dr. K., *Groningen.*
Kopp, Dr. J. G., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. A. J., *Alkmaar.*
Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. P. C., *Amsterdam.*
Korthof, A. H., *Amsterdam.*
Kortweg, R., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Korverzee, Mej. Ir. A. E., *'s Hage.*
Koster, Ir. J., *Heerlen.*
Kouwer, Dr. B. J., *Utrecht.*
Kramers, Dr. J. C. H., *Nijmegen.*
Kramers, Dr. H. A., *Utrecht.*
Kranenburg, J., *Klaaswaal* (*N.-H.*).
Krantz, D. P., *Leiden.*
Krap, Joh., *'s Hage.*
Kraus, Dr. E., *'s Hage.*
Kraus, G., *Santpoort.*
Kraus, Dr. J., *'s Hage.*
Krediet, Dr. G., *Utrecht.*
Kreger, W., *'s Hage.*
Kromme, L. de, *Amsterdam.*
Kröner, Dr. J. F., *'s Hage.*
Kroon, Dr. H. M., *Utrecht.*
Kroon, Dr. J. E., *Leiden.*
Kruizinga, Dr. P., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Krul, W. F. J. M., *'s Hage.*
Kruyff, Ir. H. W. de, *Zutphen.*
Kruyt, Dr. H. R., *Utrecht.*
Kühn, H. W., *Naarden.*
Kuile, Dr. Th. E. ter, *Eindhoven.*
Kuiper, G., *Groningen.*
Kuiper, Dr. K., *Rotterdam.*
Kuipers, F. C., *Haarlem.*
Kulescha, M., *Wageningen.*
Kunst, Dr. J., *Rotterdam.*
Kuyjer, Dr. I. H., *'s Hage.*
Kwast, B. A., *Groningen.*
Kwieser, M., *Amsterdam.*

L.

Labberté, J. L., *Krommenie.*
Lakeman, C., *Heemstede.*
Lamberts, P. H., *Utrecht.*
Laméris, Dr. H. J., *Utrecht.*
Lammerts v. Bueren, H. C., *'s Hage.*
Land, Dr. A. A. G., *Haarlem.*
Lankhout, Dr. J., *'s Hage.*
Lange, Mr. A. P. H. de, *Alkmaar.*
Lange, Dr. Cornelia de, *Amsterdam.*
Lange, Ir. C. de, *Eindhoven.*
Lange Jr., Dr. D. de, *Bilthoven.*
Langelaan, Dr. J. W., *Baarn.*
Langen, Dr. C. D. de, *Weltevreden* (*N.-I.*).
Langezaal, Mej. J., *Leiden.*
Lanz, Dr. O., *Amsterdam.*
Lebret, Dr. A., *Utrecht.*
Leent, A. van, *Heerlen.*
Leent, Dr. F. H. v., *Amsterdam.*
Leersum, Dr. E. C. van, *Amsterdam.*
Leeuwen, Mej. Dr. H. J. v., *'s Hage.*
Leeuwen, J. K. van, *Appingedam.*
Leeuwen, Dr. Th. M. van, *Utrecht.*
Leeuwen, Ir. W. H. van, *Delft.*
Leibbrandt, J. G., *Amsterdam.*
Leith, P. J. H., *Maastricht.*
Lek, W., *Amsterdam.*
Lely, A., *Ede.*
Lely, Dr. C., *'s Hage.*
Lely, Dr. Ir. C. W., *Zutphen.*
Lem, Dr. J. W., *Zutphen.*
Lens, Mej. A. D., *Utrecht.*
Leopold, Dr. G. H., *Groningen.*
Lepper, J. G., *Aerdenhout.*
Lerner, M., *Amsterdam.*
Leusden, J. Th., *Amsterdam.*
Lichtenbelt, Dr. J. W. Th., *Utrecht.*
Liebert, F., *Helder.*
Lier, Dr. E. H. B. van, *Utrecht.*
Lifschitz, Dr. J., *Groningen.*
Lignac, Dr. G. O. E., *Leiden.*
Lind van Wijngaarden, Dr. C. de, *Utrecht.*
Linde, Dr. J. C. van de, *Rotterdam.*
Linden van Sprankhuizen, J. Th. van der, *Groningen.*

Digitized by Google

Lindeijer, Ir. G., *Ter Apel.*
Lobry de Bruyn, Dr. C. A., *Amsterdam.*
Lobstein, M., *Oosterbeek.*
Loeff, Ir. J. A. van der, *Wageningen.*
Loghem, Dr. J. J. v., *Amsterdam.*
Löhnis, M. P., *Scheveningen.*
Lohuizen, Dr. T. van, *'s Hage.*
Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam.*
Lookeren Campagne—Sabron, Mevr. A. M. van, *Hilversum.*
Loon, Dr. F. G. H. van, *'s Hage.*
Lorentz, Dr. H. A., *Haarlem.*
Lourens, Dr. L. F. D. E., *Rotterdam.*
Lub, Mej. W. A., *Amsterdam.*
Lubsen Nzn., Dr. J., *Amsterdam.*
Lulofs, Dr. P. K. Drossaert, *Amersfoort.*
Luyten, R., *Haarlem.*
Lycklama à Nyeholt, Dr. H. J. *Nijmegen.*

M.

Maatschappij voor diergeneeskunde, Penningmeester W. van den Burg, *'s Hage.*
Malotaux, R. N. M. A., *Amsterdam.*
Man, Dr. C. de, *Amsterdam.*
Manders, Mej. Dr. J. H. M., *'s Hage.*
Mansholt, Dr. W. H., *Groningen.*
Marel, Dr. J. P. van der, *Arnhem.*
Mark, J. van der, *Eindhoven.*
Marken, Ir. J. C. van, *'s Hage.*
Marle, Mej. Dr. Th. W. J. van, *'s Hage.*
Marres, Paul, *Maastricht.*
Marsman, Dr. M. W., *Amsterdam.*
Martens, Dr. A. H. A., *Middelburg.*
Martini, H. J., *Groningen.*
Marx, E., *Leiden.*
Maschhaupt, F. H., *Alkmaar.*
Massink, Dr. A., *Utrecht.*
Mazure Czn., Dr. J., *'s Hage.*
Meene, G. H. P. van de, *de Klomp.*
Meer, Mej. Dr. J. H. H. van der, *Wageningen.*
Meerburg, Hzn., Dr. P. A., *Utrecht.*
Meeuwissen, J. H. M., *St. Odiliënberg.*
Meihuizen, S. H., *Veendam.*
Meilink, Dr. B., *Arnhem.*
Meinesz, Dr. F. A. Vening, *Hamersveld.*
Melchior, J., *Amersfoort.*
Melle, F. A. van, *Groningen.*
Mendes da Costa, S., *Amsterdam.*
Mendes de Leon, Dr. Ch., *Amsterdam.*
Menger, Dr. K., *Amsterdam.*
Mensch, Mej. A. G. H. van, *Nijmegen.*
Mes, L., *de Bilt.*
Metz, Dr. L. M., *Amsterdam.*
Meuleman, Dr. C. F. Th. J., *Heerlen.*
Meulen, H. ter, *Delft.*
Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Velp.*
Meulen, Dr. J. E. van der, *Wapenveld.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *Haarlem.*
Meulen, Mej. Dr. R. G. van der, *Leeuwarden.*
Meulen, Dr. P. Hajonides van der, *Amsterdam.*
Meulenhoff, Dr. J. S., *Zwolle.*
Meurer, Dr. R. J. Th., *Amsterdam.*
Meursing, F., *Amsterdam.*
Meyer, B. G., *West-Terschelling.*
Meijer, Dr. F. A., *Amsterdam.*
Meyer, W. G. A., *Heerenveen.*
Meijere, Dr. J. C. H. de, *Amsterdam.*

Digitized by Google

Meijere, Mej. M. C. J. de, *Leiden.*
Meyering, Dr. S. C., *Bandoeng* (*N.-I.*)
Meijeringh, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Meijers, Dr. F. S., *Amsterdam.*
Meyling, A. H., *Borne.*
Meyling, Dr. H. J., *'s Hage.*
Michels, Dr. A., *Amsterdam.*
Middelberg, Dr. W., *Hengelo* (*O.*).
Middelveld Viersen, Dr. W., *Deventer*
Mieremet, Dr. C. W. G., *Groningen.*
Minnaert, Dr. M., *Bilthoven.*
Minne, Dr. A. van der, *Utrecht.*
Minne, J. L. van der, *Utrecht.*
Moer, Dr. J. v. d., *Ermelo* (*G.*).
Moesveld, Dr. A. L. Th., *Hilversum.*
Mogendorff, Dr. E. E., *Enschedé.*
Mohr, Dr. E. C. J., *Overveen.*
Moinat, Th., *Abcoude.*
Mol, Dr. C. M., *'s Hage.*
Mol, Dr. D., *Alkmaar.*
Mol, Dr. W. E. de, *Amsterdam.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *'s Hage.*
Moll, Dr. D. P., *'s Hage.*
Moll, Dr. J. W., *Groningen.*
Moll, Dr. W. J. H., *Zeist.*
Moll van Charante, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Monchy, Dr. L. B. de, *Rotterdam.*
Monchy, Dr. M. M. de, *'s Hage.*
Montagne Jzn., Dr. A., *Gouda.*
Mortier Hymans, Dr. M., *'s Hage.*
Moubis, F. B. J. M., *Maastricht.*
Mulder S. J., A. J. M., *Oudenbosch.*
Mulder, G. J. A., *Rotterdam.*
Mulder, Dr. P., *Gorinchem.*
Mulder, Ir. W. G., *Eindhoven.*
Muller, C. B. J., *Utrecht.*
Muller, D., *Loppersum.*
Muller, E. J., *Groningen.*
Muller, Dr. F., *Haarlem.*
Muller, Dr. J. J. A., *Zeist.*
Mulock Houwer, A. W., *Amsterdam.*
Mulock Houwer, J. F. A., *Leiden.*
Munnik, F. de, *Utrecht.*
Musschenbroek, G. van, *'s Hage.*
Muys, Dr. D., *Amsterdam.*

N.

Naber, Dr. H. A., *Hoorn.*
Nathans, Dr. A., *Utrecht.*
Natuurk. Vereeniging, Koninklijke, *Weltevreden.*
Nederveen, Dr. H. J. van, *'s Hage.*
Nell, Chr. A. C., *Voorburg.*
Nes, Dr. H. v., *Noordwijk-Binnen.*
Neurdenburg, D., *Rotterdam.*
Nicolaï, J. Th., *Hilversum.*
Niekerk, J. van, *Leiden.*
Nieland, L. W., *Groningen.*
Nierstrasz, Dr. H. F., *Utrecht.*
Nieuwenburg, Dr. C. J. v., *Delft.*
Nieuwenhuis, Dr. A. W., *Leiden.*
Nieuwenhuyse, P., *Utrecht.*
Nieuwkamp, Dr. P. J., *Sneek.*
Nolen, Dr. W., *'s Hage.*
Nolthenius, P. Tutein, *Renkum.*
Noome, C., *Utrecht.*
Noordenbos, Dr. W., *Amsterdam.*
Noordhoff, Dr. B., *Groningen.*
Norden Jr., A., *Amsterdam.*
Noyons, Dr. A. K. M., *Utrecht.*
Noyons, E. C. H., *'s Bosch.*
Nugteren, Dr. G. K., *Hilversum.*
Numans, H. W., *Delft.*
Nyèssen, D., *Amsterdam.*
Nijhoff, Dr. G. C., *'s Hage.*
Nyhoff, G. P., *Leiden.*
Nijhoff, W., *'s Hage.*
Nijland, Dr. A. A., *Utrecht.*

Digitized by Google

O.

Oestreich, Dr. K., *Driebergen.*
Offerhaus, Mej. C. S. W. C. E., *'s Hage.*
Offerhaus J.Hzn., H., *Utrecht.*
Offerhaus, Dr. H. K., *Deventer.*
Offeryns, F. J. M., *Amsterdam.*
Oidtman, Dr. A., *Amsterdam.*
Okken, Dr. P. A., *Groningen.*
Oldenborgh, J. van, *Overveen.*
Olie Jr., Dr. J., *Utrecht.*
Olivier, Dr. S. C. J., *Wageningen.*
Oordt, Dr. G. J. van, *Bilthoven.*
Oordt, H. van, *Middelburg.*
Oosterhuis, Dr. E., *Eindhoven.*
Oosterhuis, J., *Sneek.*
Oosting, Dr. H. J., *'s Hage.*
Oostingh, Dr. C. H., *Medan (N.-I.).*
Ophuysen, J. H. W. van, *'s Hage.*
Ornstein, Dr. L. S., *Utrecht.*
Os, Dr. C. H. van, *'s Hage.*
Oss, Dr. J. F. van, *Amsterdam.*
Oss, Dr. L. van, *Hengelo (O.).*
Oss, Dr. S. L. van, *Wageningen.*
Otto, Dr. A. H. L., *Heusden.*
Oudemans, Dr. J. T., *Putten (Veluwe)*
Oudendal, Dr. A. J. F., *Bandoeng (N.-I.).*
Overbeek, H. J., *Amsterdam.*
Overbosch, Dr. A., *Leeuwarden.*
Overbosch, J. D. C., *Maastricht.*
Overhoff, Mej. C. G., *Amsterdam.*
Overhoff, J., *Amsterdam.*
Overstrijd, A., *Rotterdam.*
Oyen, C. T. van, *Utrecht.*
Oyen—Goethals, Mevr. M. C. van, *Utrecht.*

P.

Paimans, W. J., *Utrecht.*
Pannekoek, Dr. A., *Amsterdam.*
Pannenborg, Dr. E., *Groningen.*
Pape, C. W., *Helmond.*
Pauw, Dr. P. F. M. de, *Ouderkerk a/d Amstel.*
Pekelharing Azn., Dr. N. R., *Bussum*
Pel, Dr. L., *Amstsrdam.*
Pelle, W. J. P., *Vlaardingen.*
Penning, Dr. F. M., *Eindhoven.*
Pennink, Ir. J. M. K., *Nijmegen.*
Peremans, Dr. M., *Antwerpen (België)*
Perk, L. van der, *Utrecht.*
Perk, Dr. S. A. van der, *Rotterdam.*
Persant Snoep, Dr. Ir. P., *Leiden.*
Pesch, Dr. A. J. van, *Amsterdam.*
Peters, Dr. C. E., *Groningen.*
Peters, Dr. J. Th., *Haarlem.*
Picard, Dr. J. H., *Vught.*
Piebenga, P. J., *Rosmalen.*
Pinkhof, Dr. M., *Amsterdam.*
Plaats, Dr. B. J. van der, *Utrecht.*
Plank, Dr. G. M. van de, *Utrecht.*
Plantenga, Dr. B. P. B., *'s Hage.*
Plantenga, Dr. H. J. M., *Utrecht.*
Plas, Dr. H. M., *Amersfoort.*
Poels, Dr. J., *Utrecht.*
Pol Jr., Dr. B. van der, *Eindhoven.*
Polak, Mej. B., *Amsterdam.*
Polak, Dr. J. B., *Amsterdam.*
Polak, M., *'s Hage.*
Polak Daniëls, Dr. L., *Groningen.*
Pompe v. Meerdervoort, Jhr. Dr. N. I. F., *'s Hage.*
Pool, Mej. D. J. W., *Groningen.*
Pool, Dr. G. M., *Bilthoven.*
Popta, Dr. C. M. L., *Leiden.*
Pos, A. H., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Post, Dr. W. C., *Purmerend.*
Postema, H., *Zwolle.*
Postema, L. P. G., *Amsterdam.*
Postma, Dr. C., *Amsterdam.*
Postma, Dr. G., *Deventer.*
Postma, Dr. G., *'s Hage.*
Postma, H., *Zeist.*
Praag, F. van, *Wassenaar.*
Praag, S. W., *Utrecht.*
Prins, Dr. A., *'s Hage.*
Prins, Mej. Dr. Ada, *'s Hage.*
Prins, Dr. G. J., *'s Hage.*
Prins, Dr. H. J., *Hilversum.*
Prins, J. A., *Groningen.*
Prins, Dr. J. M., *Amsterdam.*
Prins de Baat, A., *Sliedrecht.*
Prinsen Geerligs, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Pulle, Dr. A., *Baarn.*

Q.

Quaedvlieg, E. J. A. A., *Sittard.*
Quanjer, Dr. H. M., *Wageningen.*
Quant, Dr. C. A. J. de, *Sassenheim.*
Quay, C. A. J. de, *Rotterdam.*
Quené, F., *Amsterdam.*
Querido, Mevr. J., *Amsterdam.*
Quint, Dr. N., *Amsterdam.*
Quix, Dr. F. H., *Utrecht.*

R.

Raalte, Dr. A. van, *Amsterdam.*
Raamsdonk, Mej. W. van, *Amsterdam.*
Raken Rzn., Dr. H., *'s Hage.*
Ram, Jhr. H. E., *Utrecht.*
Ramondt, A. Slingervoet, *den Helder.*
Rassers, Dr. J. R. F., *Leiden.*
Reeders, Dr. J. Chr., *Helder.*
Reerink, Dr. E. H., *Eindhoven.*
Rees, Dr. J. van, *Hilversum.*
Rees, M. van, *Dordrecht.*
Reeser, Dr. C. A., *Schiedam.*
Reichert, Ir. W. J., *Delft.*
Reiding, Dr. J., *Assen.*
Reinders, D., *Bussum..*
Reinders, Dr. E., *Wageningen.*
Reinders, Dr. W., *Delft.*
Reindersma, W., *'s Hage.*
Reinhold—van Groningen, Mevr. H., *Haarlem.*
Reinhold, Dr. Th., *Haarlem.*
Reitsma, K., *Velp.*
Remmelts, Dr. R., *Amsterdam.*
Remynse, J. G., *Rotterdam.*
Reudler, Mej. Dr. J., *'s Hage.*
Reyenga, W., *Veendam.*
Reys, Dr. J. H. O., *'s Hage.*
Rheden, Dr. J. J. Pannekoek van, *Haarlem.*
Ribbius, P., *Arnhem.*
Ridder, Dr. J., *Baarn.*
Riel, H. F. van, *Wageningen.*
Riemsdijk, Dr. D. A. van, *Amsterdam*
Riemsdijk, Jnkvr. M. van, *Amsterdam.*
Riemtsma, L. M., *Amsterdam.*
Rienks, M. J. W., *Helder.*
Ringer, Dr. W. E., *Utrecht.*
Rinse, J., *Overveen.*
Risselada, T. J., *Nijmegen.*
Rochat, Dr. G. F., *Groningen.*
Rochell, Dr. C., *Naarden.*
Rocholl, Dr. A. M. P., *Utrecht.*
Roelfsema—Schaafsma, Mevr. A. L., *Groningen.*
Röell, Jhr. P. J. H., *Soest.*

Digitized by Google

Roessingh, Mr. D., *Assen.*
Roessingh, Dr. M. J., *Utrecht.*
Roeterink, Ir. F. M., *Eindhoven.*
Rolvink, W. J. J., *Arnhem.*
Rombach, Jr., F. K. A., *Bussum.*
Rombouts, Dr. G. C. F., *Maastricht.*
Romburgh, Dr. G. van, *Baarn.*
Romburgh, Dr. P. van, *Utrecht.*
Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden.*
Romijn, Dr. G., *Bloemendaal.*
Roodenburch, A., *Soest.*
Roodenburg, J. W. M., *Baarn.*
Roodenburg, S., *Amsterdam.*
Roos, Dr. J., *Leiden.*
Roos, J. de, *Leeuwarden.*
Roos, J. L. de, *'s Hage.*
Rooij, Dr. A. H. J. M. van, *Overveen.*
Roosenburg, W., *'s Hage.*
Rosenberg, Dr. J., *Amsterdam.*
Rosenstein, P. H., *'s Hage.*
Rossem, Dr. A. van, *Delft.*
Rossem, Dr. A. van, *Rotterdam.*
Rossem, Dr. A. C. van, *Rotterdam.*
Rotgans, Dr. J., *Baarn.*
Roy, Dr. J. le, *Deventer.*
Roijen, Dr. A. P. van, *Amsterdam.*
Royen, Mej. M. J. van, *Bilthoven.*
Roijen, Ir. R. P. van, *Amsterdam.*
Royer, Dr. G., *Amsterdam.*
Ruitinga, Dr. P., *Amsterdam.*
Rümke, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Rummelen, F. H. van, *Heerlen (L.).*
Rutgers, Dr. A. A. L., *Buitenzorg (N.-I.).*
Rutgers, Dr. J. G., *'s Hage.*
Rutgers, Dr. K. W., *Hilversum.*
Rutten, Ir. J., *'s Hage.*
Rutten, Dr. L., *Utrecht.*
Ruys, Dr. A. Charlotte, *Amsterdam.*
Rij, Dr. G. van, *Amersfoort.*
Rijckevorsel, Dr. E. v., *Rotterdam.*
Rijkmans, J. Q., *Groningen.*
Rijn, Dr. A. P. van, *'s Hage.*
Rijnberk, Dr. G. v., *Blaricum.*
Rijssel, E. C. van, *Rotterdam.*

S.

Sala, H. J. H., *Venray.*
Salomonson, Dr. Joh. J., *Amsterdam.*
Sande, Dr. A. ten, *'s Hage.*
Sanders, M., *Wassenaar.*
Sandick, Ir. R. A. van, *'s Hage.*
Schaake, Dr. G., *Amsterdam.*
Schaap, Dr. L., *Amsterdam.*
Schalkwijk, Dr. J. C., *Leiden.*
Schamelhout, Dr. G., *Antwerpen (België).*
Schamhardt, Dr. H. C., *Zeist.*
Scheer, Dr. A. van der, *'s Hage.*
Scheer, Dr. W. van der, *Santpoort.*
Scheffer, Dr. F. E. C., *'s Hage.*
Schenk, Dr. G., *Utrecht.*
Schepers, Dr. J. H., *Voorburg.*
Schepman, Dr. A. M. H., *Groningen.*
Scherpenberg, Dr. A. L. van, *Stampersgat.*
Schierbeek, Dr. A., *'s Hage.*
Schippers, H. K., *Dragten.*
Schippers, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Schirm, A. H., *'s Hage.*
Schmidt, Dr. A. H., *Utrecht.*
Schmidt, C. N., *Amsterdam.*
Schnabel, W. F., *Amsterdam.*
Schnitzler, Dr. J. G., *Arnhem.*
Schockart, J., *Leuven (België).*
Schockart, Dr. R., *Leuven (België).*
Scholten, W. J. G. H., *Aerdenhout.*
Schoonenbeek, H. P., *'s Hage.*
Schoorl, Dr. N., *Utrecht.*

Digitized by Google

Schornagel, Dr. H., *Utrecht.*
Schothorst, C. van, *Winterswijk.*
Schoute, Dr. C., *de Bilt.*
Schoute, Dr. D., *Middelburg.*
Schoute, Dr. J. C., *Groningen.*
Schouten, D. E., *Hilversum.*
Schouten, Dr. J. A., *Delft.*
Schouten, Dr. S. L., *Utrecht.*
Schouten, Dr. W. J. A., *Arnhem.*
Schreuder, Mej. A., *Amsterdam.*
Schreuder, J. A., *Leiden.*
Schreve, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Schroeder v. d. Kolk, Dr. J., *Oosterbeek.*
Schüffner, Dr. W. A. P., *Amsterdam.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schuitema, H., *Groningen.*
Schuld, Dr. A. Bakhuizen, *Renkum.*
Schultz, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Schutte, Dr. M. J. F., *Haarlem.*
Schütte, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Senus, Dr. A. H. C. v., *Rotterdam.*
Seret, A., *Leiden.*
Siegenbeek van Heukelom, A., *Nijmegen.*
Siegenbeek van Heukelom, Dr. J., *Rotterdam.*
Siemens, I. L., *Amsterdam.*
Siertsema, Dr. L. H., *Delft.*
Siewerts van Reesema, N. H., *Delft.*
Sikkel, Dr. A., *'s Hage.*
Sillevoldt, Dr. H. E. Th. v., *Leiden.*
Simon Thomas, Dr. J. C. A., *Amsterdam.*
Simon Thomas, K., *Oegstgeest.*
Simon Thomas, Ir. M. J. J., *Bussum.*
Simons Hzn., A., *Utrecht.*
Simons, Dr. S., *Amsterdam.*
Sinnige, Dr. L. R., *Rotterdam.*
Sinnighe Damsté, W., *Huizum (Fr.).*
Sirks, F. J., *Bussum.*
Sirks, Dr. J. F., *Voorschoten.*
Sirks, Dr. M. J., *Wageningen.*
Sitter, Dr. W. de, *Leiden.*
Six, Jhr. J. W., *'s Graveland.*
Sjollema, Dr. B., *Utrecht.*
Sleeswijk, Dr. J. G., *'s Hage.*
Slis Wzn., I., *Utrecht.*
Sloet tot Everlo, Dr. F. W. B. Baron, *Hilversum.*
Slogteren, Dr. E. van, *Lisse.*
Slooten, Dr. K. van der, *'s Hage.*
Sluiter, Dr. C. H., *Vught.*
Sluiter, Dr. C. Ph., *Eerbeek.*
Sluyterman, Dr. A. Æ. S., *Haarlem.*
Smid Jr., L. J., *Warffum.*
Smit, Dr. J., *Amsterdam.*
Smit, Ir. J. W. A., *Utrecht.*
Smit, J. W. A. Haagen, *Utrecht.*
Smit, S., *Amsterdam.*
Smit Sibinga, Dr. G. L., *Amsterdam.*
Smits, Dr. A., *Amsterdam.*
Smits, A. A., *Enschedé.*
Smits, J. J. L., *Utrecht.*
Smits, Dr. J. M. A., *Bloemendaal.*
Snapper, Dr. I., *Amsterdam.*
Snellen Jr., Dr. H., *Utrecht.*
Snethlage, Mej. Dr. A., *Amsterdam.*
Snethlage, H. C. S., *Assen.*
Snoeck Henkemans, Dr. D., *'s Hage.*
Snoo, Dr. K. de, *Utrecht.*
Snijder, H. G. S., *Utrecht.*
Snyders, Dr. E. P., *Amsterdam.*
Soels Jr., P., *Utrecht.*
Soep, Ir. L., *Amsterdam.*
Söhngen, Dr. N. L., *Wageningen.*
Sonneveld, Mej. J. R., *'s Hage.*
Spanje, Dr. N. P. van, *Amsterdam.*
Spierenburg, Mej. D., *Wageningen.*
Spoelstra, D. B., *Utrecht.*

Digitized by Google

Spoor, S. C. M., *Amsterdam.*
Spronck, Dr. C. H. H., *Zeist.*
Spruyt, Ir. J. G. Bellaar, *Maastricht.*
Spruijt, J. A., *Oostburg.*
Spruit, K., *Middelburg.*
Spijkerboer, Dr. J., *Bussum..*
Stadt, Dr. E. v. d., *Bussum.*
Stakman, M. C. E., *Utrecht.*
Stam, N. D., *Hoorn.*
Stappen, Ir. J. van, *Maastricht.*
Staring, Ir. Dr. A. J., *Wageningen.*
Stassen, M. J. W., *Beek (L.).*
Staveren, Ir. J. C. van, *Maastricht.*
Staverman, A., *Vlissingen.*
Steengracht van Oostcapelle, Jhr. Ir. J. W., *de Bilt.*
Steenhauer, Mej. Dr. A. J., *Leiden.*
Steenhuis, D. J., *Leiden.*
Steenhuis, Dr. J. F., *Haarlem.*
Steensma, Dr. F. A., *Amsterdam.*
Steffelaar, M., *Haarlem.*
Stein S. J., Dr. J., *Amsterdam.*
Stempel, H. van der, *Utrecht.*
Stempel, Dr. M. L. v. d., *Amsterdam.*
Stenvers, Dr. H. W., *Utrecht.*
Stiasny, Dr. G., *Leiden.*
Stieltjes, D., *Meppel.*
Stipriaan Luiscius, H. F. v., *Amsterdam.*
Stoel, Dr. L. M. J., *Deventer.*
Stoffel, Dr. A., *Katwijk a/Z.*
Stok, Dr. J. P. van der, *Utrecht.*
Stoker, W. J., *Blaricum.*
Stokvis, Dr. C. S., *Amsterdam.*
Stomps, Dr. Th. J., *Amsterdam.*
Stork, .S., *Amsterdam.*
Storm van Leeuwen, W., *Leiden.*
Stracke, Dr. G. J., *Amsterdam.*
Straub, Ir. J., *Amsterdam.*
Strengers, Dr. Th., *Utrecht.*
Struijcken, Dr. H. J. L., *Breda.*
Struik, Dr. D. J., *Rotterdam.*
Strijkers, M. J. M. C., *Maastricht.*
Stuurman, Dr. F. J., *Santpoort.*
Suermondt, Dr. W. F., *Leiden.*
Swaay, Ir. G. J. van, *Nijmegen.*
Swart, J. J., *Utrecht.*
Sweep, Ir. J. M., *Rotterdam.*
Sweerts, Dr. L. S. N., *Amsterdam.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*

T.

Tak, Ph., *Amsterdam.*
Talma, Mej. Dr. E. G. C., *Zwolle.*
Taminiau, Ph. L. M. M., *Tilburg.*
Tammes, Mej. Dr. T., *Groningen.*
Tamson, A. W. K., *'s Hage.*
Teixeira de Mattos, Dr. J., *'s Hage.*
Telders, Ir. J. E. A., *Maastricht.*
Temmink Groll, Dr. J., *Amsterdam.*
Tendeloo, Dr. H. J. C., *Delft.*
Tendeloo, Dr. N. Ph., *Oegstgeest.*
Terneden, Dr. L. J., *Amsterdam.*
Terpstra, Dr. P., *Groningen.*
Terwen, A. J. L., *Amsterdam.*
Terwen, Dr. J. W., *Delft.*
Terwogt, Dr. P. C. E. Meerum, *Zaandam.*
Tesch, Dr. P., *Haarlem.*
Thoden van Velzen, Mej. J. C., *Amsterdam.*
Thomée, Dr. L. A., *Rotterdam.*
Thonus Jr., Dr. J. C., *'s Hage.*
Thümen, Dr. F., *Amsterdam.*
Thije, J. H. ten, *Utrecht.*
Thijsse, Dr. Jac. P., *Bloemendaal.*
Tiddens, Dr. P. G., *Utrecht.*
Tielrooy, Ir. J., *Amsterdam.*
Tilanus, Dr. C. B., *Amstsrdam.*

Digitized by Google

Timmer, Dr. H., *Amsterdam.*
Tongeren, Dr. F. C. van, *Amsterdam.*
Toxopéus, H. J., *Groningen.*
Treub, Dr. J. P., *Gouda.*
Trooster, Ir. M. S. H., *'s Hage.*
Trouw, G., *Amsterdam.*
Tückermann, A., *'s Hage.*
Tuuk, J. H. van der, *Groningen.*
Tyen, C. van, *Amsterdam.*
Tymstra Bzn., Dr. S., *Hattem.*

U.

Uhlenbeck, G. E., *'s Hage.*
Uitterdijk, W., *'s Hage.*
Urk, Dr. A. Th. van, *Eindhoven.*
Urk, Dr. H. W. van, *Helder.*
Uven, Dr. M. J. van, *Wageningen.*

V.

Vaes, Ir. F. J., *Rotterdam.*
Valckenier Suringar, Dr. J., *Wageningen.*
Valewink, Dr. G. C. A., *Amsterdam.*
Valk, Dr. J. W. v. d., *Groningen.*
Valkenburg, Dr. C. T. v., *Amsterdam*
Vandevelde, Dr. A. J. J., *Gent* (*België*).
Vechtman, H. A. N., *Loosduinen.*
Veen, Mej. Dr. E. H. C. H., *Winschoten.*
Veen, H., *Haarlem.*
Veen, H. J. van, *Delft.*
Veen, Dr. A. L. W. E. van der, *'s Hage.*
Veen, S. C. van, *Dordrecht.*
Veen, Ir. F. M. van, *Amersfoort.*
Veenbaas, A. H., *Leeuwarden.*
Veenstra, R. H., *Amsterdam.*
Vega, Dr. A., *Utrecht.*
Velder, J. R., *'s Hage.*
Veldhuis, Ir. W. H., *'s Hage.*
Veldhuijzen, W. F., *Amsterdam.*
Velu, L. W., *'s Hage.*
Venema, H., *Bedum* (*Gr.*).
Verbeek, A. D. R., *'s Hage.*
Vereeniging van Schoolartsen, adres: Mej. Dr. W. C. van Vliet, *Apeldoorn.*
Verhoeckx, Dr. P. M., *'s Hage.*
Verkade, Dr. P. E., *Rotterdam.*
Vermaes Jr., Ir. S. J., *Delft.*
Vermeulen, Dr. H. A., *Utrecht.*
Vernhout, Ir. H. L., *Delft.*
Vernhout, Dr. J. H., *Middelburg.*
Verrijp, Dr. D. P. A., *Arnhem.*
Verschaffelt, Mej. F., *Amsterdam.*
Verschaffelt, Dr. J. E., *Gent* (*België*).
Verschoor, P., *Utrecht.*
Verschuur, R., *Wageningen.*
Versluys Jr., Dr. J., *Weenen XIX* (*Oostenrijk*).
Versluys, Dr. W. A., *Delft.*
Verspyck Mynssen, Dr. G. C. H., *Bilthoven.*
Versteegh, Dr. C. R. J., *Utrecht.*
Vis, J. J., *Westzaan.*
Visser, A. W., *Groningen.*
Visser, Dr. H., *'s Hage.*
Vlaanderen, P. C., *Amsterdam.*
Vles, Dr. Ir. S. I., *Arnhem.*
Voerman, Dr. G. L., *'s Hage.*
Vogelenzang, Dr. P., *Groningen.*
Vogelpoel-Murray, Mevr. H. E. L. M. van, *Amsterdam.*
Vogelpoel, Th. G. van, *Amsterdam.*
Voigt, Mej. J. M. H., *'s Hage.*
Vollewens, Ir. W. J., *Rijswijk* (*Z.-H.*)
Vollgraff, Dr. J. A., *Middelburg.*

Digitized by Google

Vonk Jr., H. J., *Utrecht.*
Voogd, Mej. Ir. N. H. J. M., *Rotterdam.*
Vooren, Dr. W. L. van de, *'s Hage.*
Voorhoeve, Dr. N., *Amsterdam.*
Voorst, F. Th. van, *Utrecht.*
Vos, Dr. B. H., *Hellendoorn.*
Vos, H., *Groningen.*
Vos, Dr. I., *Leiden.*
Vos tot Nederveen Cappel, Mr. L. H. D. de, *Velp.*
Vos van Steenwijk, Dr. J. E. baron de, *Meppel.*
Vosmaer, A., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Voûte, J. G. E. G., *Lembang* (*N.-I.*).
Vries, Dr. E. de, *Lunteren.*
Vries, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hugo de, *Lunteren.*
Vries, Dr. Jan de, *Utrecht.*
Vries, J. F. de, *Rotterdam.*
Vries, Dr. J. J. de, *Groningen.*
Vries, Ir. K. L. de, *Assen.*
Vries, Dr. O. de, *Buitenzorg* (*Java*).
Vries Jr., P. N. de, *Amsterdam.*
Vries, W. M. de, *Amsterdam.*
Vry, M. P., *Amsterdam.*
Vuuren, L. van, *Blaricum.*
Vuijck, Dr. L., *Schalkhaar bij Deventer*

W.

Waals, Dr. J. D. van der, *Amsterdam.*
Waard, D. J. de, *Groningen.*
Waard, Dr. R. H. de, *Utrecht.*
Waard, Ir. S. de, *'s Hage.*
Waasbergen, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Wackers, L. H. F., *Amsterdam.*
Wagener, Dr. H. J., *Utrecht.*
Walch, H., *Hilversum.*
Walle, Dr. F. B. de, *Delft.*
Wallen, P. F. van der, *Brielle.*
Waller, Dr. F. G., *Delft.*
Waller, H. F., *Delft.*
Waller, J. B., *Utrecht.*
Warndorff, J., *Utrecht.*
Wassink, Dr. W. F., *Amsterdam.*
Waterman, Dr. H. I., *Delft.*
Waterman, Dr. N., *Bussum.*
Weber-van Bosse, Mevr. A., *Eerbeek.*
Weber, Dr. M., *Eerbeek.*
Weevers, Dr. Th., *Amersfoort.*
Weide, Mej. O. B. van der, *'s Hage.*
Weinberg, Dr. A. A., *Groningen.*
Weinberg, J. F., *'s Hage.*
Weitzenböck, Dr. R., *Laren* (*N.-H.*).
Welcker, Dr. A., *Amsterdam.*
Well, Ir. G. J. van de, *'s Hage.*
Wely, Dr. H. van, *'s Hage.*
Wenckebach, Dr. K. F., *Weenen* (*Oostenrijk*).
Went, Dr. F. A. F. C., *Utrecht.*
Went, F. W., *Utrecht.*
Went, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Wering, F. van, *Groningen.*
Wertheim Aymes, E. L., *Hilversum.*
Wesselink, Dr. J. H., *'s Hage.*
Wesselink, W. H. A., *Amsterdam.*
Wesselius Jr., H., *Baarn.*
Westenberg, J. J., *Bloemendaal.*
Wester, Dr. D. H., *'s Hage.*
Wester, Dr. J., *Utrecht.*
Westerdijk, Mej. Dr. Joh., *Baarn.*
Westerdijk, T., *Amsterdam.*
Wette, W. H. de, *Huizen* (*N.-H.*).
Wettum, W. van, *Groningen.*
Weve, H., *Rotterdam.*
Weijde, Dr. A. J. van der, *Utrecht.*
Weijer, C. A. H., *Ede.*
Weijs, Ir. C. W., *'s Hage.*

Digitized by Google

Weytlandt, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Wibaut, F., *Amsterdam.*
Wibaut, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wibaut—Isebree Moens, Mevr., *Amsterdam.*
Wiegersma, M., *Dragten.*
Wielen, P. van der, *Hilversum.*
Wiersma, Dr. D., *Groningen.*
Wiersma, E. C., *Leiden.*
Wiersma, Dr. E. D., *Groningen.*
Wigersma, Ir. B., *Haarlem.*
Wilde, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
Wildeboer, N., *Rijswijk.*
Wilhelmy, Dr. G., *Doetinchem.*
Willems, W. J. A., *Bergen op Zoom.*
Willemse, Dr. C. J. M., *Eygelshoven* (*L.*).
Willemse, G. J. D. J., *Utrecht.*
Willigen, P. C. van der, *Utrecht.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler, Mevr. E., *Utrecht.*
Winkler Prins, V., *Rotterdam.*
Wintgens, Dr. Ir. P., *Heerlen* (*L.*).
Wisse, Mej. Dr. J. S. A., *Delft.*
Wisselink, G. W., *Hilversum.*
Witt Hamer, B. J. J. Versélewel de, *Maastricht.*
Woerdeman, Dr. M. W., *Groningen*
Woldendorp, Dr. J. J., *Groningen.*
Wolff, Dr. E. B., *Bussum.*
Wolff, Dr. J., *Utrecht.*
Wolff, L. K., *Amsterdam.*
Wolff, Dr. M. M., *'s Hage.*
Wolters, Dr. J. J., *Delft.*
Woltjer, Dr. H. R., *Leiden.*
Woltjer Jr., Dr. J., *Noordwijk a/Z.*
Woltring, Dr. H., *Amsterdam.*
Wolvius, Dr. R. J., *Rotterdam.*
Woude, Dr. W. van der, *Leiden.*
Wuite, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wulff, Ir. A., *Zandvoort.*
Wijbauw, Dr. R., *Brussel* (*België*).
Wijhe, Dr. J. W. van, *Groningen.*
Wijk, A. van, *Eindhoven.*
Wijk, Dr. H. J. van, *'s Hage.*
Wijk, R. van der, *Groningen.*
Wijnaendts Francken, Dr. C. J., *Leiden.*
Wijnberg, Dr. A., *Aalsmeer.*
Wijnhausen, Dr. O. J., *Amsterdam.*
Wijs, Dr. J. J. A., *'s Hage.*
Wysenbeek, Dr. I. A., *Amsterdam.*

Z.

Zaayer, Dr. J. H., *Leiden.*
Zande, Dr. K. H. M. v. d., *'s Hage.*
Zeehandelaar, Dr. I., *Amsterdam.*
Zeehuisen, Dr. H., *Utrecht.*
Zeeman, Dr. P., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. W. P. C., *Amsterdam.*
Zeper, J. Waller, *Haarlem.*
Zernike, Dr. F., *Groningen.*
Zondervan, H., *Groningen.*
Zwaan, A., *Zalt-Bommel.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*
Zwart, Dr. S. G., *'s Hage.*
Zwikker, Dr. C., *Eindhoven.*
Zijlstra, C. K., *Assen.*
Zijlstra, Dr. K., *Groningen.*

Digitized by Google

TIJDELIJKE LEDEN:

(VOOR HET 22E CONGRES).

Bafort, Dr. M., *Leuven.*
Beeger, Dr. N. G. W. H., *Amsterdam.*
Brouwer, Mevr. Dr. B., *Amsterdam.*
Coelingh, Mej. M. B., *Bussum.*
Dake, Dr. W. J. L., *'s Hage.*
Delsman, Dr. H. C., *Nijmegen.*
Dijk, Mej. M. A. van, *'s Bosch.*
Einthoven—Schuil, Mevr. A., *Amsterdam.*
Einthoven, Ir. W. F. van, *Oegstgeest.*
Jonge, Mej. J. A. de, *Amsterdam.*
Jungius, Dr. C. L., *Hilversum.*
Kristenson, Dr. A., *Leiden.*
Matthysen, Mej. Ir. J. O., *Utrecht.*
Matthysen, Ir. P. M., *Utrecht.*
Matthysen, Ir. H. L., *Bilthoven.*
Meer, P. J. O. van der, *Amsterdam.*
Meyer, J. W., *Amsterdam.*
Molen, Mejuffr. E. J. van der, *Eindhoven.*
Ned. Mij. t. Bev. d. Geneesk., *Amsterdam.*
Mohammed Sali, *Amsterdam.*
Verhoef, Dr. A., *Haarlem.*
Verschaffelt—Liebert, Mevr. E. J., *Gent.*
Zeeman, Mej. E., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Digitized by Google

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op DINSDAG 19 APRIL, des namiddags te half drie, in de groote aula van het Koloniaal Instituut

Tot het bijwonen van deze vergadering zijn uitgenoodigd de Beschermheer der vereeniging Z.K H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, de eerevoorzitters, de leden van het Dagelijksch Bestuur van Amsterdam, de leden der Regelingscommissie, de leden van den Raad van Beheer der Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut", vertegenwoordigers der vereeniging „Het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres" en van Nederlandsche vereenigingen op het gebied der Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Velen dezer genoodigden hebben bericht van verhindering gezonden.

Aanwezig zijn de heer Dr. I. H. J. Vos als vertegenwoordiger van het gemeentebestuur van Amsterdam, vele leden der Regelingscommissie, de heeren Prof. J. E. Verschaffelt en Dr. P. de Maeijer als vertegenwoordigers der Vlaamsche zustervereeniging, vele vertegenwoordigers van wetenschappelijke vereenigingen en zeer talrijke leden met hun dames.

De algemeene ondervoorzitter der vereeniging, de heer C. U. Ariëns Kappers, neemt bij afwezigheid van den voorzitter, den heer H. Burger, het voorzitterschap van het congres waar en opent het congres met de volgende woorden:

M.M. H.H. vertegenwoordigers van het bestuur dezer stad,

Heeren leden van den raad van beheer van het Koloniaal Instituut,

Afgevaardigden van onze zustervereeniging, het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres,

Hooggeachte vertegenwoordiger der Universiteit van Amsterdam,

Ook gij, die hier gekomen zijt namens Nederlandsche instellingen en vereenigingen tot bevordering der wetenschappen,

En gij allen, Dames en Heeren, die onze uitnoodiging hebt aanvaard, om aanwezig te zijn bij de opening van het één en

Digitized by Google

twintigste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, ik roep U allen een hartelijk welkom toe.

Het is mij een aangename taak, allereerst een woord van dank te zeggen, dat Zijne Excellentie de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen het eerevoorzitterschap van dit congres heeft willen aanvaarden. Wij zien daarin een symbool der zoozeer door ons gewenschte belangstelling van de zijde der Regeering in het werk onzer Vereeniging.

In dien geest hebben wij het eveneens zeer gewaardeerd, dat ook de Commissaris der Koningin in de provincie Noord-Holland het eerevoorzitterschap van dit congres heeft willen aanvaarden.

M.M. H.H. leden van het bestuur dezer gemeente, het is mij een bijzondere vreugde, U hier te zien. Reeds van het begin af aan hebt Gij de grootst mogelijke medewerking verleend in alles, wat de organisatie dezer bijeenkomst betreft en vooral heeft het ons tot dankbaarheid gestemd, dat de burgemeester het eerevoorzitterschap der regelingscommissie heeft willen aanvaarden en heden avond opnieuw een bewijs van zijn warme sympathie voor dit congres wil geven, door de ons aangeboden receptie

Heeren leden van den raad van beheer van het Koloniaal Instituut. Het is niet de eerste keer, dat gij gastvrijheid verleent aan congressen of vereenigingen in uw huis. Dat dit ten opzichte van ons geschiedt met zooveel voorkomendheid en hulpvaardigheid, stemt ons tot grooten dank. Weest er van overtuigd, dat wij ons best zullen doen, dat de geestelijke inhoud van dit congres in overeenstemming zij met den waardigen vorm, waarin gij ons ontvangt.

Mijne Heeren Afgevaardigden van het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres, en gij allen, die hier als Vlamingen aanwezig zijt, het lijkt bijna overbodig U te zeggen, dat gij ons niet alleen bijzonder welkom zijt, maar dat wij het op zeer hoogen prijs stellen, dat gij niet geaarzeld hebt hier te komen, en daardoor een blijk geeft van de gevoelens, die de Vlaamsche Wetenschap evenals de Vlaamsche Kunst met de onze verbindt, als looten van één stam, één van ras en één van taal. Wij zien daarin een symbool dier wisselwerking op het gebied van geestelijke en maatschappelijke ontwikkeling, die sinds eeuwen tusschen Vlaanderen en Holland bestond en

Digitized by Google

waardoor wij reeds zooveel mochten leeren, ook liefde voor onze taal, als voertuig der wetenschap.

M.M. H.H. vertegenwoordigers der Universiteit van Amsterdam en van wetenschappelijke instellingen en vereenigingen van Nederland, ik behoef het niet te zeggen, dat op dit lentefeest der zich steeds verjongende wetenschap Uw aanwezigheid noode gemist kon worden. Aanvaardt dan ook onzen dank voor Uw komst.

En gij allen, dames en heeren, leden van dit congres en genoodigden, die door Uwe aanwezigheid deze bijeenkomst maakt tot een waardig jubileum van het veertigjarig bestaan onzer vereeniging en haar succes waarborgt, weest overtuigd, dat ons bestuur zich verheugt, dat gij in zoo grooten getale zijt opgekomen en zulk een rijk aandeel neemt in het werk der wetenschappelijke secties. En hiermee verklaar ik het 21e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres voor geopend.

Gij zult ongetwijfeld met mij instemmen, indien ik U als eerste daad van dit congres voorstel een telegram van gelukwensch te zenden aan onzen *beschermheer*, zijne Koninklijke Hoogheid, Prins Hendrik der Nederlanden, op dezen zijn geboortedag. Moge het hem en ons gegeven zijn, dat hij nog vele jaren aan de zijde onzer geëerbiedigde Koningin en onzer geliefde Prinses, zijn belangstelling kan toonen voor alles, wat de vooruitgang van ons volk betreft.

Gij zult het met mij betreuren, dat de aangewezen algemeene voorzitter, prof. H. Burger gemeend heeft, deze drukke congresdagen niet te moeten meemaken, doch na de vele arbeid in den laatsten tijd door hem verricht, liever eenige rust te nemen.

Ik stel U voor, dat wij hem namens het Congres telegrafisch een hartelijken groet zenden.

Dan zal ik thans overgaan tot de eerste algemeene wetenschappelijke voordracht.

Digitized by Google

OVER EEN PSYCHISCHE WET IN DEN BOUW DER HERSENEN

Zeer geachte toehoorders.

Daar bijzondere omstandigheden mij den plicht opleggen de taak van den voorzitter van dit congres over te nemen, schenken zij mij ook het voorrecht de eerste algemeene voordracht te houden. Ik aanvaard dit voorrecht gaarne, al betwijfel ik of hetgeen ik hier zal kunnen mededeelen, evenveel belangstelling bij u zal vinden als de belangwekkende voordracht, aangekondigd door prof. H. Burger.

De aard van mijn vak brengt met zich mede, dat ik spreek over den bouw der hersenen.

Het is daarbij mijn bedoeling in den korten tijd, dien ik tot mijn beschikking heb, u eenigszins in te leiden in de oorzakelijke verhoudingen der hersenstructuur, zooals wij ze — in hoofdzaak op grond van vergelijkende anatomische onderzoekingen, welke zich uitstrekken over het dierenrijk en den mensch — thans kennen en die, blijkens de tot nu toe opgedane ervaring, gelden voor elk zenuwstelsel.

Het belangwekkende is dat deze oorzakelijke factoren voor den bouw der hersenen een groote overeenstemming vertoonen met wetmatigheden, welke wij in den opbouw van ons geestelijk leven, ons denken, kennen.

Daar het zenuwstelsel van den mensch hem in de eerste plaats opvalt als de zetel van zijn denken en sommige wetmatigheden van het denken allen — ook den leek — wel bekend zijn, terwijl daarentegen de structuur der hersenen in zijn onderdeelen alleen aan vakmenschen bekend is, zal ik beginnen met u te herinneren aan een merkwaardigheid van uw eigen denken, die u zeker dikwijls is opgevallen: de eigenaardigheid van het zoogenaamde associeeren, het verbinden van indrukken in onzen geest.

Het is u allen wel bekend dat wanneer gij dikwijls een bepaalde melodie hebt gehoord in tegenwoordigheid van een bepaalde persoon, het u gemakkelijk kan overkomen dat, wanneer gij in latere jaren die melodie nog eens hoort, de herinnering aan die persoon weer levendig zal worden.

Digitized by Google

Dit algemeen bekende verschijnsel berust op het geassocieerd aanwezig zijn van het gehoorsbeeld van die melodie en den gezichtsindruk van die persoon in uw geest. Wij weten allen dat het onderwijs een groot gebruik maakt van deze associaties. Reeds wanneer wij kinderen de uitspraak der letters leeren, doen wij dit niet anders dan door bij bepaalde lettervormen gelijktijdig bepaalde klanken te doen hooren, die zich in de herinnering van dat kind verbinden en ook verbonden blijven.

Zoo maken wij gedurende ons geheele leven steeds meer associaties en vergroot zich mede daardoor onze „kennis" voortdurend.

Hebben wij door bepaalde omstandigheden (als bijv. het door ons uitgeoefende vak) een zeker terrein, waarop wij ons meer in het bijzonder bewegen, dan zal juist ook op dat terrein het aantal combinaties of associaties in onzen geest zeer toenemen, — er ontwikkelt zich daardoor een grootere kans, een grootere vatbaarheid dus ook voor die speciale categorie van associaties. Dit proces van associatie is geenszins de eenige factor voor den opbouw van ons geestelijk bezit, maar wel is het een zeer belangrijke.

Men kan zich nu de vraag stellen : vinden wij deze wetmatigheid van ons geestelijk leven, van ons denken, ook terug in den materieelen opbouw onzer hersenen ? M.a.w. vinden wij in de structuur van het centrale zenuwstelsel, zooals deze door ons in het microscoop wordt waargenomen stoffelijke analoga van deze processen ?

Teneinde deze vraag te beantwoorden zal ik u een aantal photographieën van de microscopische structuur der hersenen laten zien en de daarbij gewenschte toelichting geven.

Ik zal mij tot eenvoudige voorbeelden beperken.

De huid van ons hoofd, evenals de huid van den kop der dieren, die zooals ieder weet zeer gevoelig is, ontvangt haar gevoelszenuwen uit verschillende zenuwwortels, waarvan de voornaamste zijn de hoofdzenuw (V) en de bovenste halszenuw. Daar de gebieden dezer zenuwen op het hoofd onmiddellijk aan elkander grenzen, ja elkaar zelfs gedeeltelijk bedekken, ligt het voor de hand dat deze gebieden herhaaldelijk tegelijkertijd geprikkeld worden.

Wij zien nu, als gevolg hiervan, dat deze zenuwen zich in

Digitized by Google

het centrale zenuwstelsel met elkaar verbinden — en wel zoo, dat de hoofdzenuw na zijn intrede in het verlengde merg een eindweegs naar beneden loopt en zich tot nabij het gevoelscentrum van genoemde (Ide) [1]) halszenuw uitstrekt, zoodat in het bovenste halsmerg de uitloopers van beide zenuwen elkaar bereiken (fig. 1).

Wij vinden hier dus een stoffelijke vereeniging van zenuw-

Fig. 1. Horizontale doorsnede door het verlengde merg van een kabeljauw. Aan beide zijden ziet men de naar het halsmerg afdalende kopzenuw (V). waaraan zich vagusvezelen toevoegen. Andere vagusvezelen (smaak) eindigen meer mediaal (en dorsaal) in het smaakcentrum (zie fig. 2)

vezelen op grond van het feit dat deze vezelen dikwijls tegelijkertijd geprikkeld worden: hun functie simultaan geassocieerd is.

Dat dit inderdaad de grondslag van dit hersenanatomisch verschijnsel is, wordt nog duidelijker geillustreerd door het volgende feit.

1) Bij den mensch Cerv. II Cerv. I heeft hier geen gevoelstakken.

Digitized by Google

Behalve de genoemde hoofd- en halszenuw neemt nog een andere zenuw deel aan de innervatie van de hoofdhuid, zij het ook slechts voor een zeer gering gedeelte. Deze zenuw — de N. vagus — voert echter meerendeels takken, die *niet* in hoofdhuid gaan, maar in de ingewanden. Het spreekt nu vanzelf dat deze ingewandsvezelen van den vagus nooit tegelijkertijd geprikkeld worden met de buitenhuid van het hoofd. Een gelijktijdige prikkeling met deelen van de hoofdhuid kan alleen plaats vinden door die weinige takken van den vagus die zelf ook naar de hoofdhuid (bij den mensch de oorschelp en den buitensten gehoorgang) gaan.

Wat zien wij nu in het centrale zenuwstelsel?

Wij zien dat wanneer de N. vagus in het verlengde merg binnentreedt zijn vezelen zich onmiddellijk splitsen in twee groepen, waarvan de grootste in een medio-dorsaal gedeelte van het verlengde merg eindigt, terwijl een andere groep — die der genoemde oorvezelen — zich toevoegt aan en samenloopt met de hoofdhuidvezelen van de hoofdzenuw (fig. 1) en eveneens afdaalt naar het gevoelscentrum van de bovenste halszenuw.

Ook hier dus een verbinding van zenuwvezelen van de hoofdhuid met andere zenuwvezelen van de hoofdhuid blijkbaar op grond van overeenkomstige functie, een stoffelijke associatie op grond van simultane prikkeling.

Ik zou u nog tal van voorbeelden in het zenuw-wortelverloop kunnen noemen, waaruit blijkt dat gelijktijdige prikkeling aanleiding geeft tot een vereeniging van zenuwvezelen in het centrale zenuwstelsel.

Eenige wil ik nog vermelden, allereerst een, betrekking hebbend op het smaakzintuig.

De smaak, die bij den mensch in hoofdzaak gelocaliseerd is op de tong en het verhemelte, wordt geinnerveerd door twee verschillende zenuwen, de VIIde en de IXde zenuw, bij de visschen ook door de N. X, wier wortelintrede in het centrale zenuwstelsel vrij ver uit elkaar ligt.

De takken van deze zenuwen liggen peripheer vlak naast elkaar, ja bedekken elkaar gedeeltelijk, zoodat zij meestal tegelijkertijd geprikkeld worden. Het gevolg hiervan is dat de centrale uitloopers dezer zenuwen, alhoewel hun wortels ver van elkaar liggen, zich in het verlengde merg met elkaar

Digitized by Google

vereenigen en tezamen in één centrum, het smaakcentrum eindigen, waarin bij de visschen ook smaakvezelen van den vagus eindigen. Hiervoor moeten de smaakvezelen van den VIIden wortel een eindweegs afdalen om het smaakcentrum van de IXde en Xde zenuw te bereiken (fig. 2). Ook hier dus een vereeniging der centrale uitloopers van zeer uiteenliggende zenuwwortels, op grond van gelijktijdigheid van prikkeling of gelijktijdige functie.

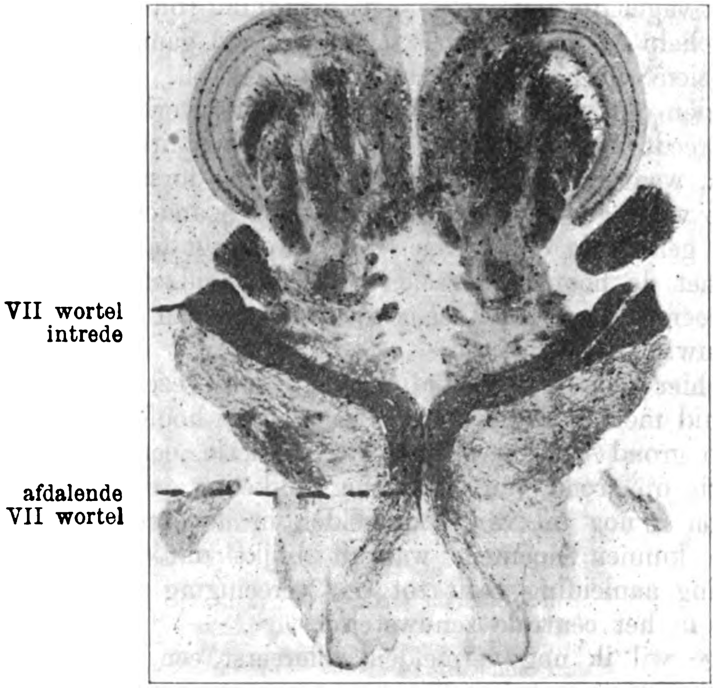


Fig. 2. Horizontale doorsnede door het verlengde merg van een kabeljauw. dorsaal van fig. 1. Aan beide zijden de groote sensibele VII wortel, die eerst mediaal dan naar achteren loopt en eindigt in het smaakcentrum naast de medio-dorsale X vezels van fig. 1.

Deze wet toont zich echter in het gebied van den smaak ook nog op andere wijze. Wij weten allen uit ervaring dat het zintuig van den *smaak* en dat van den *reuk* herhaaldelijk tegelijkertijd geprikkeld worden, bij het tot ons nemen van voedsel. Wanneer wij bijv. een geurige vrucht eten of een geurigen drank drinken dan *proeven* en *ruiken* wij tegelijkertijd

Digitized by Google

die vrucht of dien drank. Gelijktijdige prikkeling dezer zintuigen komt dus herhaaldelijk voor. En weer zien wij als stoffelijk resultaat hiervan in het centrale zenuwstelsel een vereeniging tusschen de eindcentra van den reuk en den smaak, een vereeniging die anatomisch des te opvallender is, omdat de reuk door de 1ste zenuw, de smaak door de VIIde IXde en Xde zenuw wordt geinnerveerd en hun intrede dus zeer ver van elkaar verwijderd ligt in de hersenen.

Toch is de (tertiaire) verbinding tisschen die twee, bij de visschen (waar de smaak zoowel als de reuk sterker ontwikkeld zijn dan bij den mensch) zeer duidelijk en wordt zij bewerkstelligd door een vezelbundel, die, ontstaande in een secundair smaakcentrum van het verlengde merg, de middenhersenen en tusschenhersenen geheel doorloopt om eerst in de voorhersenen, dat het centrum van den reuk is, te eindigen (bij den mensch is deze verbinding niet aangetoond).

Dit zijn eenvoudige voorbeelden van den zenuwaantrekkenden invloed, uitgaande van simultane of successieve prikkels, welke ik met den naam van neurobiotactische processen heb bestempeld, omdat het processen van taxis, of tropisme zijn, die zich gedurende het leven in het zenuwstelsel afspelen.

Dat ook de ligging van de bewegingscentra in het zenuwstelsel ten zeerste beinvloed wordt door deze processen, zal u niet verwonderen. Zelfs zijn de bewegingscentra de eerste gebieden, waar ik dit verschijnsel kon constateeren, omdat de gevolgen ervan daar meer opvallend zijn dan ergens anders en zich uiten door zeer aanzienlijke verplaatsingen van geheele groepen van zenuwcellen, waarvan ik in de volgende afbeeldingen eenige voorbeelden geef.

De afbeeldingen in fig. 3—6 zijn ontleend aan dieren, die in verschillende omstandigheden leven, sommige te water, anderen op het land, en wier zenuwstelsel door de verschillende omgeving waarin zij leven, uit den aard der zaak op verschillende wijze beïnvloed wordt.

Fig. 3 vertoont bovenaan links het centrum van de kieuwboogbewegingen van een haai. Dit bewegingscentrum oefent invloed uit op een spiergroep welke met de beweging der kieuwspieren te doen heeft. Van buitenaf wordt dit bewegings-

Digitized by Google

centrum geprikkeld door invloeden van het zeewater, waarin het dier leeft en door den toestand der kieuwen, die de eene keer meer, de andere keer minder verzadigd zijn met zuurstof of met stofwisselingsproducten der ademhaling.

Wij zien nu dat dit bewegingscentrum der kieuwboogspieren onmiddellijk ligt tegen het gevoelscentrum (aan den *boven*kant der hersenstam) waar de prikkels van de kieuwbogen, waaronder ook de smaak een belangrijke rol speelt (nucl. gustatorius) gelocaliseerd zijn.

Vergelijken wij daarmede nu de ligging van het homologe spiercentrum bij een dier dat op het land leeft, een knaagdier. (fig 3, onderaan) dan vinden wij een geheel andere ligging van dit spier centrum. Ter verklaring hiervan diene, dat wanneer de dieren zich aanpassen aan het landleven, de kieuwen te loor gaan. De eens voor die kieuwen gebruikte spieren, krijgen een andere functie. Zij groeien uit over het aangezicht, krijgen verband met den mond, den neus, het oor en de oogen. Het spreekt van zelf dat hierdoor de prikkels, welke thans het bewegingscentrum van deze spiergroep beïnvloeden, geheel andere zijn geworden dan zij oorspronkelijk bij de visschen waren.

Waren het bij den haai de prikkels van het kieuwboogslijmvlies, waaronder de smaak, die dit centrum beheerschten, thans zijn het die van het aangezicht, d.w.z. van de lippen, den neus, de oogen en ooren wier prikkels dit bewegingscentrum beinvloeden.

Echter treden die aangezichtsprikkels door een geheel andere zenuw (den trigeminus) en op een geheel andere plaats in het centrale zenuwstelsel binnen. Zij zijn centraal anders gelocaliseerd, meer aan den *onderkant* van het verlengde merg. Zoo liggen de gevoelsvezelen van den snuit in de vrij ventraal gelegen hoofdzenuwwortel (V.d.), het centrum van het gehoor, dat reflexen van de oorspieren teweegbrengt, ligt eveneens aan den onderkant (oliva superior : ol. S.) en de banen, welke optische reflexen veroorzaken (bijv. het toeknijpen van het oog in het felle zonlicht) liggen geheel aan den onderkant van het verlengde merg (t.b.). Als gevolg hiervan zien wij nu dat het bewegingscentrum (de motorische kern) van de genoemde (VII) spieren zelf ook een plaats aan den onderkant heeft ingenomen.

Digitized by Google

Wij zien tevens dat dit bewegingscentrum of deze motorische kern, veel grooter geworden is, in overeenstemming met het feit dat de betreffende spieren aanzienlijk in omvang zijn toegenomen en dat het ook ligt nabij de corticale VII pyramide (py.), die daarop hoogere prikkels overbrengt.

Ondertusschen heeft een klein deel van deze kern (nu. sa.) zijn

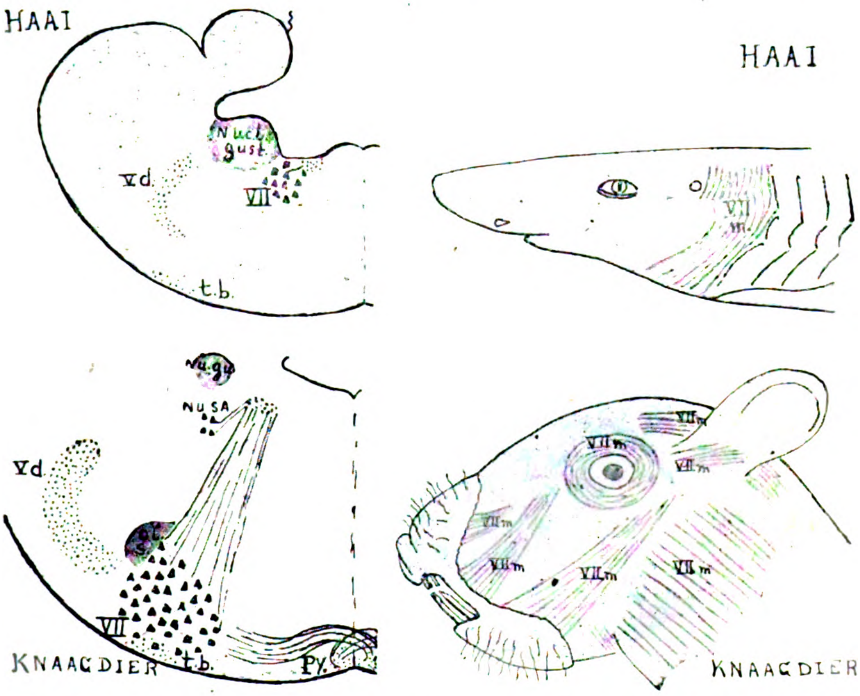


Fig. 3. *Bovenaan links:* dorsale ligging van de motorische VII kern naast de smaakkern (nucl. gustatorius) bij een haai. Rechts: de oppervlakkige facialis muskulatuur van een haai. *Onderaan links:* centrale ligging van de motorische VII kern in de nabijheid van den afdalenden V wortel (V. d.), de oliva superior (ol. s.), de visueele reflexbaan (t. b.) en de pyramidebaan der voorhersenen (py.) bij een knaagdier. Een klein deel van de VII kern (nu. sa), de kern der speeksel secretie, is in de nabijheid van de smaakkern (nu. gu.) gebleven. *Onderaan rechts:* de sterk gedifferentieerde facialis muskalatuur van dit dier.

dorsalere plaats in de nabijheid van het smaakcentrum (nu. gu.) behouden. Dit is dat gedeelte van de motorische VII kern, dat de speelselsecretie beïnvloedt en uit den aard der zaak blijft deze kern, wier functie, zooals wij allen weten, zoo zeer beïnvloed wordt door den smaak, in de nabijheid van het smaak-

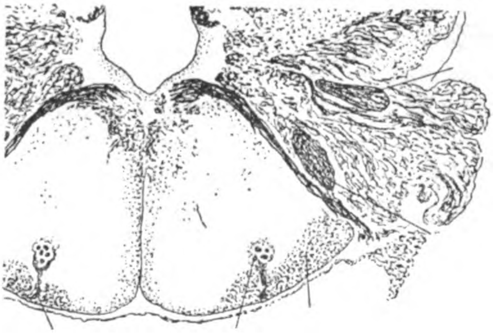
Digitized by Google

centrum, waarmede zijn functie ten nauwste is geassocieerd [1]).

Nog een tweede voorbeeld van motorische kernen wil ik noemen, waaruit blijkt, dat met de verandering van leefwijze en veranderde prikkeling, het met die prikkeling geassocieerde bewegingscentrum een ander plaats gaat innemen in de hersenen, n.l. een centrum der oogbewegingen, speciaal van de buitenwaartsche beweging van het oog (Nu. abducens).

Deze buitenwaartsche beweging wordt in hoofdzaak beinvloed door twee soorten van prikkels, één soort gaat uit van det evenwichtsorgaan, een andere van het oog zelf. Beide prikkels loopen gedeeltelijk dorsaal, gedeeltelijk ventraal inhet verlengde merg.

Wij zien nu het eigenaardige verschijnsel, dat wanneer de dorsale prikkeling overweegt het daarmede geassocieerde bewegings-centrum een geheel andere plaats inneemt in het zenuwstelsel, dan wanneer de ventrale prikkeling overweegt.



Nu. VI Nu. VI tr.t.br.

Fig. 4. Ventrale ligging van de abducenskern (nucl. VI) op de ventrale visueele reflexbaan (tr.t.br.) bij een beenvisch (Mugil, v. d. Horst).

Dit blijkt duidelijk uit fig. 4 en 5. Bij de visch, waarvan een doorsnede gegeven is in fig. 4, heeft het onderaan in de hersenstam gelegen gebied (tr.t. br.) den voornaamsten invloed op de genoemde kern, bij de andere (fig. 5) de bovenaan gelegen bundel (f.l.p.). In beide gevallen zien wij dus dat het bewegingscentrum een met de sterkste reflexbaan overeenkomstige plaats inneemt.

1) Hetzelfde geldt voor de, eveneens sympathische kern der traansecretie, het centrum van het gangl. spheno-palatinum, dat ook dorsaler blijft liggen nucl. facialis dorsalis v. Valkenburg e.a.).

Digitized by Google

Ook bij de zoogdieren en den mensch vindt men een analoge plaats van dit bewegingscentrum, als bij den laatstgenoemden visch, slechts iets meer zijdelings (onder den invloed van den Deiterskern : fig. 6.).

Wij zien uit deze voorbeelden dat de door verschillende invloeden veroorzaakte, verschillende prikkel-associaties de structuren in het zenuwstelsel wijzigen.

Het zijn niet de prikkels op zich zelf, maar de associatieve verhoudingen der prikkels onderling welke de structuren beheerschen. Deze associatieve verhoudingen geven aan het proces een duidelijke *selectie*. Om dit te bewijzen, wil ik iets nader uitwijden over de genoemde voorbeelden.

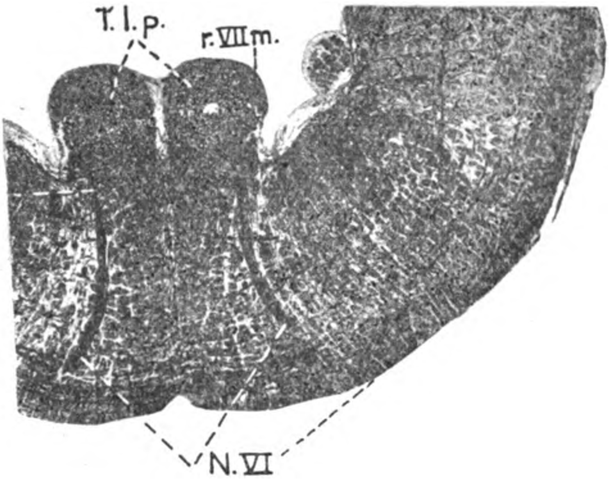


Fig .5. Verloop van den VI wortel (N. VI) naar de dorsale VI kern, zijdelings van de dorsale vertibulo-visueele reflexbaan (f. l. p.) van een haai.

In het eerste voorbeeld zagen wij een bewegingscentrum zich verplaatsen, toen de prikkelverhoudingen in het oorspronkelijke kieuwbogengebied zich wijzigden. Het is echter opvallend dat bij deze wijziging der prikkelverhoudingen in de kieuwstreek juist deze celgroep en niet andere zich verplaatsen. Waarom doet de eene groep cellen het wel en de andere niet ? Het antwoord daarop is, omdat alleen deze bepaalde spiergroep (en haar proprioceptoren, d.w.z. haar eigen spiergevoel) steeds in gelijktijdige prikkeling verkeert met de veranderde prikkelverhoudingen in de buitenwereld. Evenals

Digitized by Google

bij het zooeven genoemde voorbeeld eener geestelijke associatie de herinnering van een *bepaalde* persoon alleen geassocieerd is met een *bepaalde* melodie, omdat juist *die* persoon het was die in onze jeugd *deze* melodie voor ons speelde, en daardoor juist deze melodie en die persoon gelijktijdig op ons inwerkten, zoo zijn het ook bij de stoffelijke veranderingen in het zenuwstelsel de *speciale, gelijktijdige* invloeden, welke de selectie veroorzaken.

Fig. 6. Dorso-laterale ligging van de abducenskern (Nucl. VI) in de nabijheid van de Deiterskern en Nucl. triangularis vestibuli bij het konijn.

Immers wanneer de kieuwspleten zich bewegen, krijgen de dieren *tegelijkertijd* daarmede veranderde kieuwspiergevoel- en slijmvliesindrukken, maar zij krijgen niet noodzakelijkerwijze veranderde gevoelsindrukken van andere deelen van hun lichaam en omgekeerd, wanneer het oog zich beweegt of het lichaam kantelt, zullen andere gezichtsindrukken het netvlies treffen en zullen dus deze bepaalde standveranderingen van lichaam en oogen met bepaalde veranderingen der gezichtsindrukken geassocieerd worden, weer op grond van hun gelijktijdigheid.

Digitized by Google

Het is altijd de *gelijktijdigheid* der prikkels die oorzaak is dat zich bepaalde structureele verbindingen vormen. Niet gelijktijdig optredende prikkels (tenzij zij *onmiddellijk* na elkaar komen, *succesief* optreden) brengen geen onderlinge verbindingen in het zenuwstelsel tot stand. Het blijkt dus ten duidelijkste, dat de zelfde wetmatigheid, die men sinds eeuwen kent voor den opbouw van ons geestesleven, ook een wetmatigheid is voor den stoffelijken opbouw van het zenuwstelsel. Of, zooals SPINOZA het reeds uitdrukte, dat de modi van de denking (geest) en die der uitbreiding (stof) aan een zelfden grond gebonden zijn.

In ons speciaal geval kan men zeggen : simultane en onmiddellijk successieve prikkels brengen niet alleen bepaalde asso-

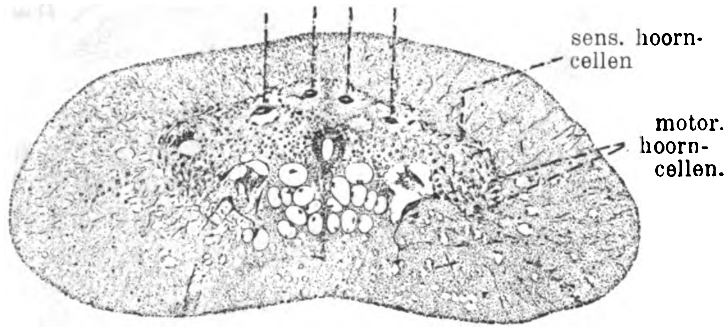


Fig. 7. Dwarsdoorsnede van het ruggemerg van een Negenoog.

ciaties in den geest, maar ook bepaalde stoffelijke verbindingen in het zenuwstelsel tot stand.

Dit is de hoofdwet der neurobiotaxis, die dus analoog is aan die hoofdwet der psychologie, welke reeds aan ARISTOTELES bekend was.

Sinds ik deze wet der neurobiotaxis (thans voor twintig jaar) vond, is zij in de verloopen jaren door mijzelf en verschillende andere onderzoekers, hier zoowel als elders, bevestigd en toegepast als verklaring van de structuurverhoudingen ook in andere deelen der hersenen.

Ik wil trachten u in het kort een overzicht te geven van sommige structuurverhoudingen, waarop zij tot nu tot licht geworpen heeft.

Gedachtig aan het spreekwoord „l'art d'ennuyer c'est racon-

ter tout", zal ik mij bepalen tot een meer algemeene schildering en niet te zeer treden in onderdeelen, die — al mogen zij voor den vakman soms uiterst belangrijk zijn — voor anderen een droge lectuur zouden vormen.

Ik zal beginnen met het ruggemerg, dat op een dwarsdoorsnede bij het primitiefste werveldier, den negenoog, nog een zeer eenvoudigen bouw vertoont, sterk afwijkend van hetgeen wij bij de hoogere dieren en bij den mensch plegen te zien.

Wij onderscheiden bij den negenoog een centrale massa van zenuwcellen, die zich zijdelings met twee vleugels uitstrekt, omgeven door een rand van vezelen (Fig. 7). In ieder der vleugels liggen een aantal cellen, waarvan de voorste motorische cellen

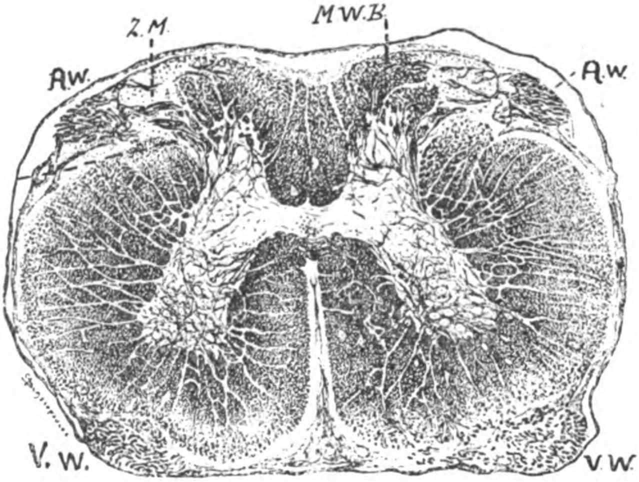


Fig. 8. Dwarsdoorsnede van het ruggemerg van een schildpad.

zijn, de achterste, prikkels van buiten opnemen, dus gevoelscentra zijn, die hun prikkels ontvangen van zenuwswortels, die aan de bovenzijde intreden. De motorische centra liggen nog dicht daartegen aan, alhoewel zij hun wortels naar beneden (ventraalwaarts) uitzenden. Toch ontvangen deze bewegingscentra ook reeds een aantal prikkels van de onderzijde van het ruggemerg, waar hoofdzakelijk de banen loopen, die deze cellen beinvloeden.

Blijkbaar is echter deze beïnvloeding van onderen nog niet zoo sterk dat zij een aanzienlijke verplaatsing dier cellen naar de onderzijde tengevolge heeft.

Digitized by Google

Anders is het bij de hoogere visschen en bij alle hoogere werveldieren, ook bij den mensch. Hier vindt eenerzijds een verschuiving plaats van de gevoelscellen in de richting van de gevoelszenuwen die hen prikkelen, terwijl anderzijds de aan den onder- en zijkant van het ruggemerg loopende banen, die de motorische kernen beïnvloeden, zoo aanzienlijk zijn geworden, dat zij deze kernen naar de onderzijde doen verschuiven (fig. 8.).

Daar echter ieder segment van het ruggemerg twee gevoelszenuwen ontvangt en ook twee bewegingscentra heeft, zien wij een paarsgewijze rangschikking optreden, in dier voege, dat de gevoelsgebieden van het ruggemerg achterwaarts uitgroeien in de richting der beide gevoelszenuwen en de bewegings centra voorwaarts uitgroeien in de richting der prikkels, die ieder van hen in hoofdzaak van den onder- en zijkant bereiken.

De eigenaardige vlinderfiguur, die het ruggemerg van alle hoogere dieren op dwarsdoorsnede vertoont, is dus op eenvoudige wijze te verklaren door de prikkelverhoudingen der verschillende deelen. Kraus en Weil hebben onlangs aangetoond, dat niet alleen de ligging, maar ook de vorm der cellen hierdoor bepaald wordt.

Van een hooger gelegen deel van het centrale zenuwstelsel — het *verlengde merg* — heb ik reeds een voorbeeld gegeven toen ik de verandering van plaats van een kern der kieuwboogmuskulatuur en die van den abducens behandelde.

Ik wil hier echter nog één voorbeeld geven uit het verlengde merg, n.l. uit het gebied van het gehoor. Ik moet daarvoor eerst mededeelen, dat het gehoor bij de lagere dieren zeer gering ontwikkeld is. De meeste visschen zijn zelfs doof en die, welke iets hooren, zijn daarin waarschijnlijk beperkt tot het waarnemen van enkele geruischen.

Het hooren begint (onder de werveldieren) eigenlijk eerst bij de amphibiën, neemt dan bij de reptielen en vogels aanzienlijk toe, om bij de zoogdieren zijn hoogste ontwikkeling te bereiken. Vooral bij de knaagdieren en roofdieren krijgt het gehoorsapparaat een bijzonder hooge trap van ontwikkeling.

Deze toename in de ontwikkeling van het peripheer gehoorzintuig heeft een zeer opvallenden invloed op het centrale gehoorgebied in het zenuwstelsel, zooals ik aan enkele afbeeldingen zal demonstreeren.

Digitized by Google

Bij de reptielen en vogels (fig. 9) liggen de centrale gehoorskernen uitsluitend aan den bovenkant van het verlengde merg. De gehoorzenuw treedt van onderen af naar deze kernen, waarin men twee celgroepen kan onderscheiden, een laterale en een mediale kern (nu. magn. dors. VIII).

Wanneer nu echter bij de zoogdieren het gehoorzintuig zich vergroot en de zenuw, die de gehoorsindrukken naar het centrum leidt daardoor in omvang toeneemt, dan ziet men dat de genoemde kernen beginnen zich te verplaatsen in de richting der vermeerderde prikkeling van den kant der dikkere gehoorzenuw. Daar deze zenuw echter van beneden het ver-

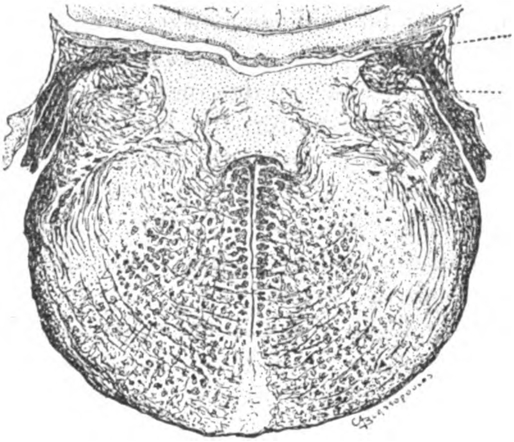


Fig. 9. Dwarsdoorsnede van het verlengde merg van een vogel door de gehoorskernen en wortel.

lengde merg nadert, verplaatsen de centrale gehoorcellen zich ook naar beneden en verkrijgen de genoemde gehoorscentra, die oorspronkelijk boven lagen, een plaats nabij den onderkant. Deze verplaatsing is aanvankelijk, bijv. bij den opossum (*Stokes*) gering, maar wordt grooter, naarmate de daarmede geassocieerde wortel grooter is. Zij bereikt haar maximum bij de knaagdieren, vleermuizen en roofdieren (fig. 10) en is ook bij den mensch zeer opvallend.

Analoge verschijnselen vindt men in de kleine hersenen, waar de cellen der kleine-hersenkernen, die prikkels ontvangen van de oppervlakte (schors) van dit orgaan, aanvankelijk nog vrij laag liggen, in aansluiting aan de vestibulaire kernen,

Digitized by Google

maar met de toename van de kleine-hersenschors en de vandaar uitgaande prikkels meer en meer zich verplaatsen in de richting dier schors, zoodat zij bij de vogels reeds bijna, bij de de zoogdieren geheel midden in de kleine hersenen liggen, soms een apart stuk uitzendend, of beter gezegd afstaand aan den flocculus (konijn).

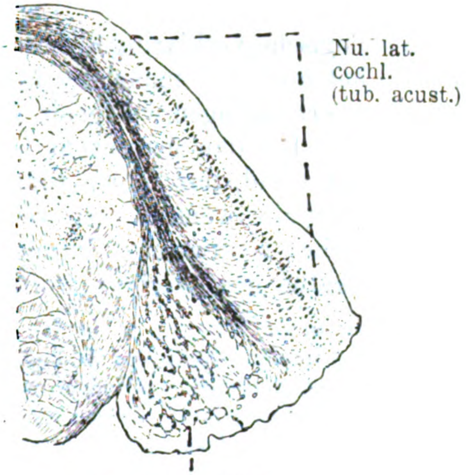


Fig. 10. Ligging der gehoorskernen bij een kat; naar Fuse.

Ook in de midden- en tusschenhersenen zou ik een aantal veranderingen kunnen noemen, die door bijzondere prikkelverhoudingen ontstaan. Ik heb dit gedeelte van mijn thema echter gereserveerd voor de vergadering der biologische sectie.

Slechts enkele woorden wil ik hier wijden aan de centrale verhoudingen der gezichtsindrukken, omdat zij ons zoo duidelijk de beteekenis doen zien van gelijktijdige prikkeltoestanden als oorzaak van het vormen en veranderen der structuur-verhoudingen in het zenuwstelsel.

Ik betreed daarbij een zeer moeilijk terrein, daar ik moet beginnen met een zeer merkwaardig feit : de totale kruising der gezichtszenuwen bij alle lagere werveldieren.

Hiervoor is door Ramon y Cajal een teleologische verklaring aan de hand gedaan, die berust op de noodzakelijkheid dat het door ieder deel der oogen geziene stuk van het uit-

Digitized by Google

spansel, zoo geprojecteerd worde op de middenhersenen, dat het in iedere helft der middenhersenen gelocaliseerde stuk van het gezichtsveld op natuurgetrouwe wijze aansluit bij het overige op deze helft en op de andere helft der middenhersenen geprojecteerde. De hierbij gegeven afbeelding [1]) (fig. 11) toont dat aan dezen eisch voldaan wordt door een totale kruising der oogzenuwen, en niet door een homolateraal verloop der opticus-vezelen [2]).

Een zuiver teleologische verklaring alleen voldoet ons echter niet, daat zij wel het *waarvoor*, maar niet het *waardoor*, d.w.z. niet de *oorzaak* der verhoudingen weergeeft. Immers wij blijven ons afvragen: indien het dan gewenscht is voor de natuurgetrouwheid van het beeld, dat er een totale kruising plaats grijpt, *hoe* wordt dan die wensch verwezenlijkt, door welke eigenschappen van het zenuwstelsel kunnen de vezelen die het beeld dragen aldus gerangschikt worden?

Al hebben wij allen grond om aan te nemen dat een zekere doelstrevendheid — die wij immers ook in ons denken ervaren — ook eigen s aan de ontwikkeling der hersenen, wij vragen ons toch af, of die doelstrevendheid niet opgevat moet worden als een eigenschap die ook causaal verklaard kan worden, als een zeker evenwichtsstreven, dat — gegeven bepaalde causale structuurwetten — door uiterlijke omstandigheden beheerscht wordt.

Is het evenwicht bereikt, dan ervaren wij dit innerlijk alsof de door ons aangevoelde disharmonie, door *ons doel:* het verkrijgen eener harmonische verhouding veranderd zou zijn, en noemen wij *ons* doel wat eigenlijk het eindpunt, het doel der in ons werkende oorzaken is.

Dat de eindiging der verschillende opticusvezels op de middenhersenen inderdaad zoo is als de theorie van CAJAL voor de totale opticuskruising het vereischt, blijkt uit de onderzoekingen van LUBSEN, die even bescheiden als zijn leermeester prof. W. ZEEMAN, deze nimmer in extenso heeft gepubliceerd, maar waarvan hij de in bijgaande figuur schematisch aangegeven resultaten aan mij mededeelde (fig. 11).

Moeten wij daarin nu een doelmatigheid zonder meer zien,

---

1) Bij dit dier (Leuciscus rutilus) bestaat bijna uitsluitend een middenhersenprojectie, slechts enkele temporale (LUBSEN) netvliesvezelen eindigen in een klein gangl. geniculatum laterale.

2) Tot welk een verkeerde buitenwereldprojectie dit aanleiding geeft, blijkt het best als men den pijl vervangt door een visch die in het gezichtsveld komt.

Digitized by Google

of kunnen wij deze vezelrangschikking verklaren door de genoemde wet der neurobiotaxis en daardoor de oorzaak benaderen ?

Beginnen wij met de verhoudingen hier wat nader te bekijken.

Wij moeten dan vooropstellen dat de oogen der lagere werveldieren — waar deze totale opticuskruising voorkomt —

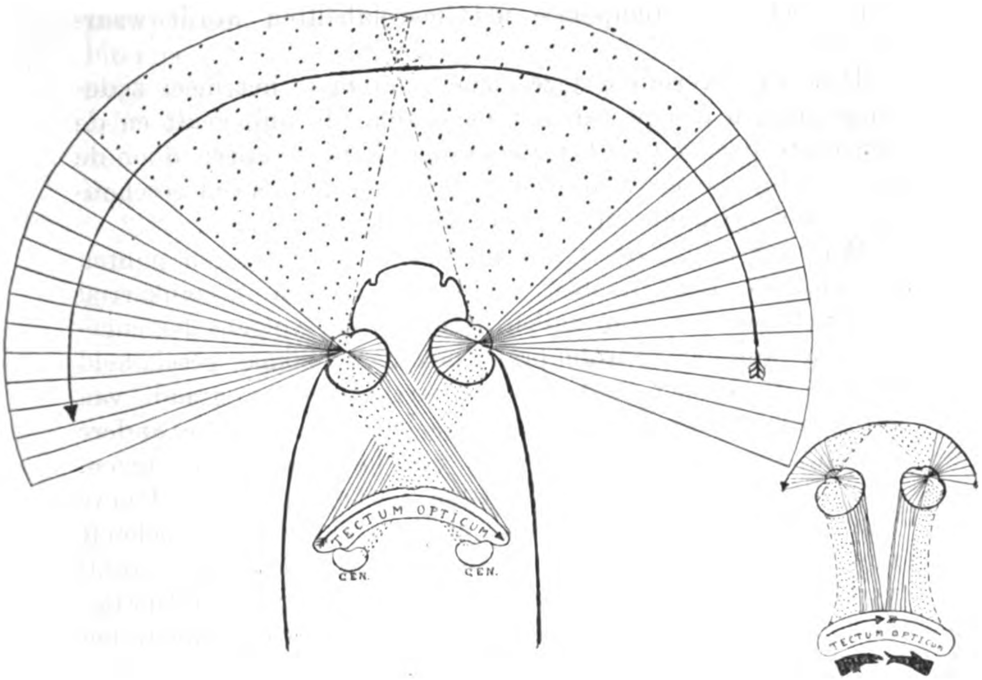


Fig. 11. Verloop der opticusvezelen bij een visch met zijdelingschen oogstand (voor de bijfiguur rechts, zie noot 2, bladz. 20 en de noot op bladz. 22).

zijdelings in den kop geplaatst zijn en zijwaarts zien, niet zooals bij ons, voorwaarts. Ook bestaat hier geen convergentie. Indien wij dan de (omgekeerde) projectie van het panorama op het netvlies dezer oogen volgend, en hun verdere projectie op de middenhersenen en de rangschikking, waarin de onderdeelen van dat panorama elkaar opvolgen, aanduiden door een pijl, dan zien wij dat die pijl slechts dan op juiste wijze een gesloten geheel vormt (zij het ook omgekeerd), indien de gezichtszenuwen der beide oogen totaal kruisen en *niet* indien ieder deze zenuwen gelijktijdig eindigt.

Digitized by Google

Het is echter duidelijk dat deze rangschikking ook causaal verklaard worden kan door toepassing van de wet der gelijktijdige associatie.

Immers in het panorama, welks volgorde voorgesteld wordt door de groote pijl, is er slechts één gedeelte dat de meeste kans heeft door *beide oogen tegelijk* of dikwijls *door beide oogen* (temporale retinahelften) *na elkaar* gezien te worden en wel het *midden* van het panorama dat alleen door de laterale deelen ter temporale netvliesveldhelften wordt waargenomen.

Deze kans vermindert zeer snel naar mate het meer zijdelings gelegen deelen van het panorama (de pijl) geldt en de buitenste deelen van het panorama kunnen alléén door de gelijkzijdige oogen worden waargenomen, zooals een beschouwing der bijgaande figuur onmiddellijk doet inzien.

Wanneer echter de in het midden der pijl gelegen punten de grootste kans hebben door beide oogen tegelijkertijd gezien te worden, dan zullen deze punten, volgens bovengenoemde wet der neurobiotaxis, ook naast elkaar geschakeld worden [1]) in het centrale zenuwstelsel en de graad van associatieve aantrekking is des te geringer voor de andere deelen, naar mate deze verder van het midden af liggen. Met andere woorden, de nuttige verhouding door CAJAL verondersteld en door ZEEMAN en LUBSEN bewezen, behoeft niet teleogisch verklaard te worden, maar kan ook causal verklaard worden door dezelfde neurobiotactische wetmatigheid, die wij bij de andere hier gegeven voorbeelden aantroffen en die ook door genoemde onderzoekers hiervoor wordt verondersteld.

Het is dan ook niet vreemd dat de gewijzigde verhouding der gezichtszenuwen, zooals wij deze bij de hoogere zoogdieren met niet zijdelings, maar *voorwaarts gerichte oogen* (en convergent zien) aantreffen en waar slechts een gedeeltelijke kruising der oogzenuwen voorkomt, eveneens neurobiotaktisch verklaard kan worden.

---

1) De bijfiguur (met ongekruiste optici) is daarentegen neurobiotaktisch onmogelijk daar hier de uiterste punten, die nooit tegelijkertijd gezien kunnen worden, naast elkaar geprojecteerd zouden worden.

Digitized by Google

Een frontale stand met ongeveer parallelle oogassen [1]) includeert immers een uitgebreider projectie der omgeving op de netvliezen der *beide oogen,* zooals in de hierbij gegeven afbeelding schematisch is voorgesteld (fig. 12).

Wij zien daaruit dat deze oogstand tengevolge heeft dat een veel grooter deel van het panorama door *beide oogen* gezien wordt en dat niet alleen de beide centro-temporale netvlieshelften tegelijkertijd een zelfde deel daarvan kunnen percipieeren, zooals bij sommige visschen een klein lateraal bitemporaal retina-deel doet, maar bovendien nu ook *het temporale netvliesveld der eene zijde met de nasale netvlieshelft der andere zijde samenwerkt,* n.l. in het waarnemen van zijdelingsche punten van het panorama (zie de zijdelingsche bijfiguren van fig. 12).

Als gevolg van dit overgrijpen en samenwerken van de temporale netvliesfunctie van de eene zijde in en met een zoo groot deel der nasale netvliesfunctie van het andere oog kunnen wij op grond hunner gelijktijdige prikkeling verwachten dat temporale (centrale) netvliesdeelen *van beide zijden* zich in de hersenen met elkander zullen vereenigen (macula), maar ook dat, temporale opticusvezels der eene zijde naast nasale opticusvezels der andere zijde zullen eindigen in de hersenen, eveneens op grond van gelijktijdige prikkels. En dit is nu inderdaad het geval. De veranderde verhouding van gelijktijdige prikkeling der beide oogen veroorzaakt bij de zoogdieren een andere verhouding der oogzenuwvezelen dier beide oogen onder elkaar en van hun eindiging in de hersenen.

Het verloop der opticusvezelen bij de zoogdieren en den mensch wordt gedeeltelijk homolateraal, omdat het grootste gedeelte van de temporale netvlieshelft van het eene oog tegelijk functioneert met de nasale projectie van het andere, zich dus centraal daarmee vereenigen moet op grond van gelijktijdige prikkeling. Daar, evenals bij de visschen, de nasale netvlies-

---

1) D.w.z. de as loodrecht op het centrum van de lens niet de maculaire as die daarmee een kleine hoek maakt. In mijn nomenclatuur ligt de macula nog in het temporale netvliesdeel. Teekent men de oogen in convergente fixatie en neemt men de maculaire as als de scheidingslijn tusschen temporaal en nasaal, dan blijkt de neurobiotactische noodzakelijkheid van het gelijktijdig verloop van alle „temporale" vezels van het eene oog met de nasale van het andere nog duidelijker. Ik wilde echter niet meer figuren opnemen.

Digitized by Google

helft nimmer op de andere zijde van de lichaamsmiddellijn scherp ziet, maar de temporale netvlieshelft wel *op beide*

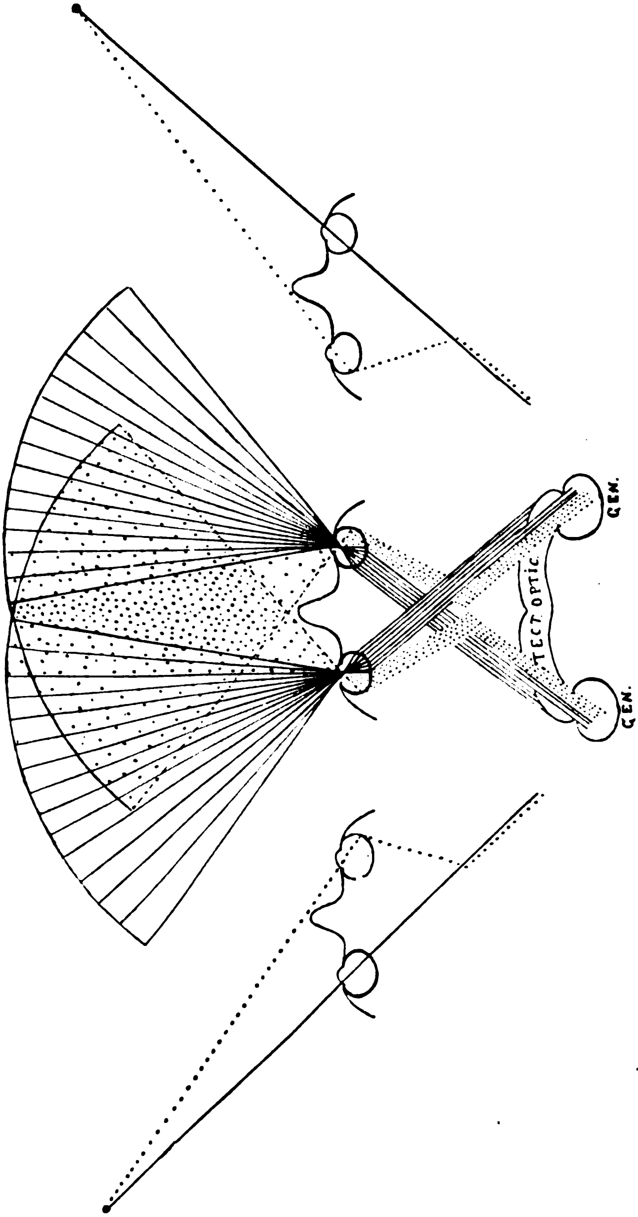


Fig. 12. Loop der opticusvezelen bij een zoogdier met frontale oogstand.

zijden, van de lichaamsas gaat zien, is er dus voor de nasale

Digitized by Google

netvliesvezels geen oorzaak om haar oorspronkelijken loop te wijzigen, maar wel voor de temporale netvliesvezels. En zoo krijgen wij hier een ander verloop der temporale vezelen en ook alléén daarvan.

Beter dan woorden geeft bijgaande figuur het vezelverloop weer, zooals dit volgens de neurobiotactische verhoudingen moet zijn en inderdaad ook is. Hieruit volgen tevens nog interressante bijzonderheden voor de ontwikkeling en beteekenis van het gangl. geniculatum [1]) en de mediale verschuiving der macula in de phylogenese, waarop ik echter in deze korte uiteenzetting niet kan ingaan.

Liever wil ik nog een ander voorbeeld noemen, waar bilaterale simultaanprikkels aanleiding geven tot een centrale samenwerking van bilaterale zintuigprojecties door gedeeltelijke kruising van vezelen, n.l. merkwaardige centrale vezelverhoudingen der evenwichtsorganen (statocysten) bij een ongewerveld dier, *Pterotrachea*, zooals deze beschreven zijn door TSCHACHOTIN (fig. 13).

Zooals de hierbij gegeven afbeeldingen toonen, bestaat ook hier een gedeeltelijke kruising der centrale vezelen en ook in dit geval is deze verhouding causaal te verklaren door de wetten der neurobiotaxis.

Immers de in de beide statocysten gelegen ronde statolith, die zoowel de macula (M) als de omgevende haarcellen prikkelt, zal bij kanteling van het dier naar de rechterzijde, op de rechterwand der *beide statocysten* drukken, d.w.z. hij prikkelt de buitenhelft van een statocyste, terwijl hij tegelijkertijd de binnenhelft der andere statocyste prikkelt. Neurobiotactisch *moet* dit ten gevolge hebben, dat de vezelen van de buitenhelft der eene statocyste zich centraal vereenigen met de vezelen afkomstig van de binnenhelft der andere statocyste. Dientengevolge is de centrale verbinding zoo, dat vezelen van beide statocysten zoowel gekruist als ongekruist verloopen.

Dit *causale* neurobiotactische gevolg heeft dus weer het *nuttige effect* dat beide statocysten bij een standverandering niet apart, maar vereenigd en daardoor beter samenwerken kunnen voor de standcorrectie van dit dier. Ook hier dus een teleologische gevolg causaal verklaard.

1) Ik verwijs hiervoor naar de onderzoekingen van BROUWER en ZEEMAN.

Digitized by Google

De verklaring waarom in dit geval, in tegenstelling met het oog, juist de mediale vezelen een gelijkzijdig verloop hebben, zou te veel tijd vorderen, te meer daar ik niet verzuimen mag nog enkele voorbeelden van neurobiotaxis te vermelden in de ontwikkeling der *voorhersenen*, die in de dierenreeks steeds toenemend in omvang, ten slotte het aanzijn geven aan de *groote hersenen* van den mensch, de zetel onzer hoogste functies.

Alvorens de causale verhoudingen te bespreken, die deze toename beinvloeden, moet ik mededeelen dat de voorher-

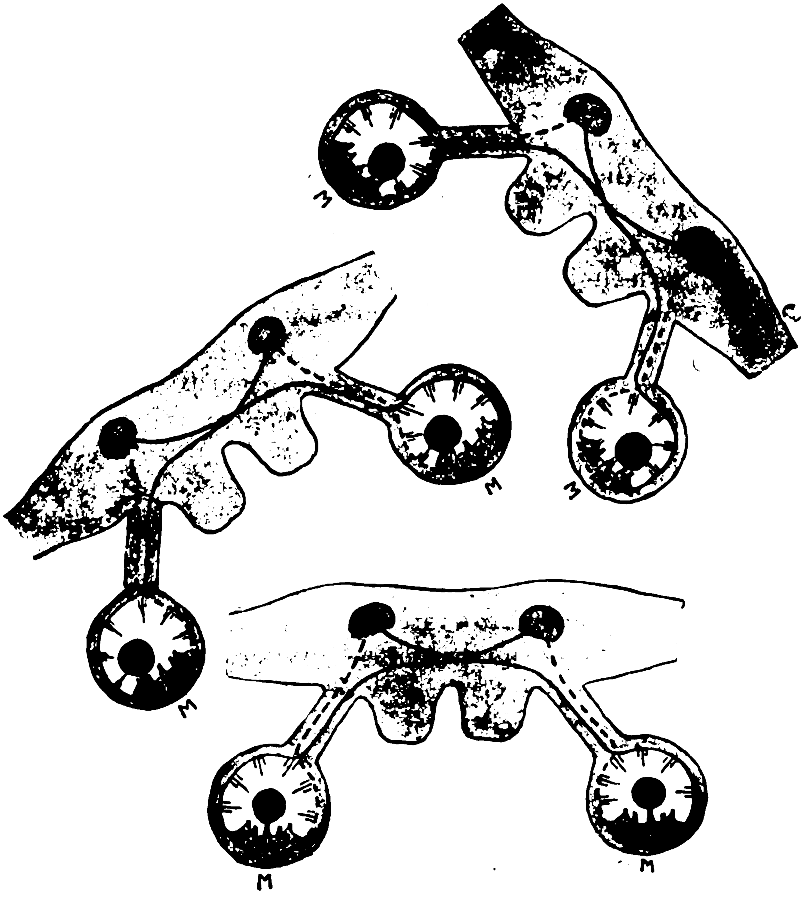


Fig. 13. Ligging der statolithen bij rechts en links kanteling van Pterotrachea en bij rechtstand. Semidecussatie der centrale statolithen banen, naar TSCHACHOTIN.

Digitized by Google

senen in eersten aanleg zicg ontwikkelen onder den invloed der reukorganen.

Terwijl bij alle werveldieren, evenals bij den mensch het reukorgaan parig wordt aangelegd, is dit niet het geval bij den voorvader der gewervelde dieren, het lancetvischje. Hier vindt men, volgens de meeste onderzoekers, één onparig reukorgaan van waaruit zenuwvezelen uitgroeien in het voorste gedeelte der hersenen, dat daardoor ook een onparig character behoudt.

Geheel anders wordt deze verhouding bij de hoogere dieren, de haaien bijv. (fig. 14), waar twee reukorganen, op iedere zijde der kop één, wordt aangelegd. [1])

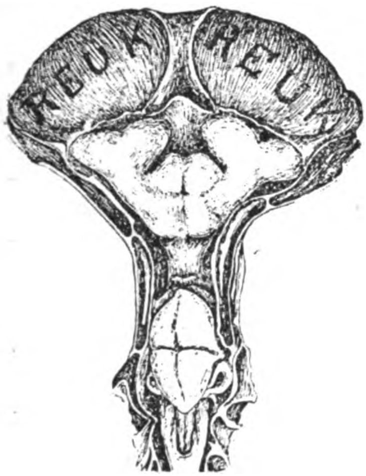


Fig. 14. Hersenen van een haai gezien van de dorsale zijde. Uitgroeiing der parige voorhersenen (reukstelen) in de richting van het parige reukslijmvlies.

In overeenstemming hiermede en als een neurobiotactisch gevolg ziet men nu ook dat de voorhersenen — aanvankelijk ook bij dit dier onparig aangelegd — paarige uitstulpingen vormen, welke aan de reukprikkels van iedere zijde tegemoet groeien.

Dat de ontwikkeling der voorhersenen in de richting der reukzintuigen inderdaad door die zintuigen wordt veroorzaakt werd bevestigd door de proeven van den Amerikaan Burr, die bij jonge larven van amphibiën den aanleg dezer zintuigen uitsneed en op een andere plaats van den kop weer inzette. Zij ontwikkelden zich verder op die andere plaats, waar nu ook een ander deel der hersenwand in hun richting uitgroeide (verg. ook proeven van Raoul May).

Bovendien kennen wij bij den mensch pathologische gevallen, waarin de reukorganen niet tot ontwikkeling komen. Zulke gevallen van arrhinencephalie zijn beschreven door Riese en door de Jong. In deze gevallen nu groeit ook het voorste deel der voorhersenen niet bilateraal naar voren

1) Een derde, het oorspronkelijk onparige, wordt ook nog wel aangelegd, maar gaat als zoodanig te loor (opgaand in den aanleg der hypophyse, Woerdeman).

Digitized by Google

uit en blijft uit dien hoofde het voorste deel der voorhersenen onparig [1]).

Het blijkt dus phylogenetisch zoowel als experimenteel en pathologisch, dat de parige uitstulpingen die de voorhersenhemispheren vormen, inderdaad op neurobiotactische gronden in hun eersten oorsprong bepaald zijn door de parige reukzintuigen. Bij de lagere werveldieren zijn de voorhersenen nog boven alles reukhersenen [2]). Eerst later voegen zich aan de voorhersenen vele andere indrukken toe. Hierdoor vergrooten zij zich aanzienlijk en worden zij tot de *groote hersenhemispheren*, waarmede bijna alle gevoelsindrukken en bewegingscentra geassocieerd zijn, zoodat de voorhersenen bij den mensch het centraal orgaan van bijna alle functies worden.

Alvorens iets mede te deelen over de rol der neurobiotaxis bij de rangschikking van sommige associaties op de voorhersenen, wil ik een beeld dier toename geven door naast elkaar te plaatsen de hersenen van een visch, een reptiel, een vogel, een buideldier, een hond, een aap en een mensch (Indiaan). Daaruit blijkt dat de voorhersenen bij de (been)-visschen zelfs kleiner zijn dan hun in de photo onmiddellijk daarachter gelegen middenhersenen. (fig. 15).

De eerste vraag, die wij ons nu moeten stellen, is deze, waarom zijn het juist de voorhersenen, die de zetel van zoovele associaties worden en waarom ontwikkelen zich niet de middenhersenen tot het grootste hersenengebied? Immers de middenhersenen vervullen reeds bij de lagere dieren, waar zij niet zelden grooter zijn als de voorhersenen, zulk een belangrijke rol, niet alleen als primair gezichtscentrum, maar ook als centrum van primitieve gevoelsindrukken, primitieve spierzin ook en evenwichtsindrukken, terwijl de voorhersenen hier in hoofdzaak reukhersenen zijn.

De vraag waarom de groote hersenen zich niet op de middenhersenen ontwikkelen is gemakkelijker gesteld dan beantwoord. Misschien dat de volgende overwegingen hierin echter eenig licht kunnen brengen.

---

1) Dat de andere gedeelten der voorhersenen zich toch parig ontwikkelen is daaraan toe te schrijven dat bij den mensch ook de projectie van andere funkties parig is.

2) Niet uitsluitend echter (zie bladz. 9).

Digitized by Google

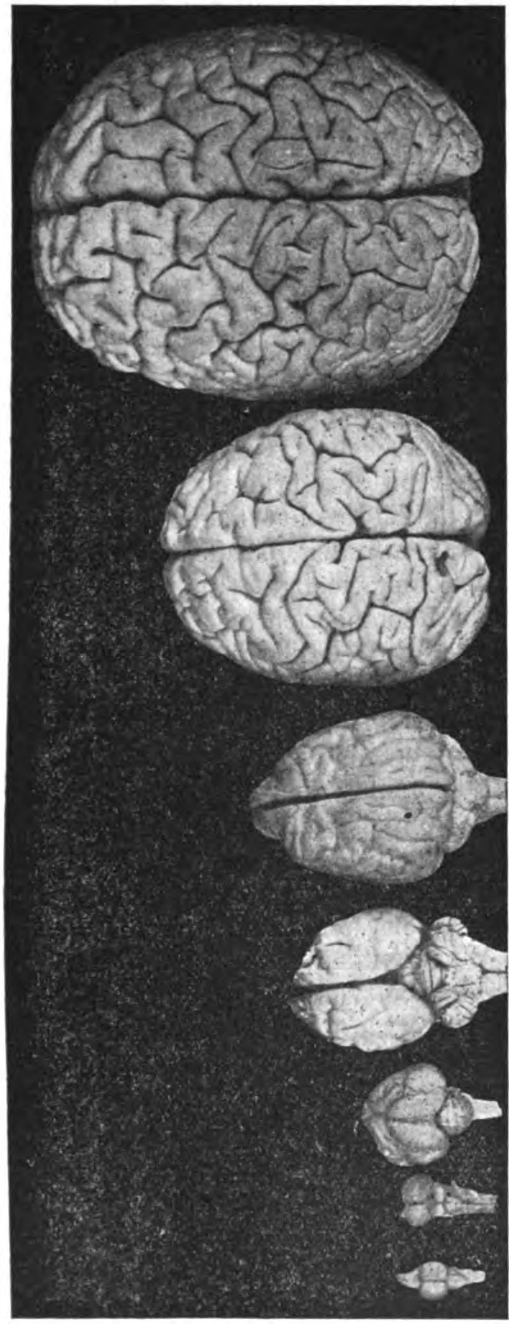


Fig. 15. Overzicht van de ontwikkeling der voorhersenen van een snoek, een krokodil, een struisvogel, buideldier hond, schimpanzee en mensch (Indiaan).

De projecties die op de middenhersenen voorkomen dragen, vooral bij de visschen, allen een bijzonder kenmerk, doordat zij behooren tot wat wij de primitieve sensaties noemen, dyskritische sensaties in den zin van PARSONS, d. w. z. waarnemingen met een relatief gering discriminatie vermogen, wier prikkels b o v e n d i e n grootendeels behooren tot wat SHERRINGTON de n o c i c e p t i e v e noemde, d.w.z. dat zij dadelijk aanleiding geven tot ontvluchtingsreflexen, of correctiebewegingen (van den stand van het lichaam of der oogen).

Wij weten echter dat de reuk, die in de voorhersenen gelocaliseerd is, een zintuig is van groote discriminatieve waarde, waardoor zelfs door den mensch, waar dit

zintuig relatief weinig ontwikkeld is, reukstoffen kunnen worden herkend in hoeveelheden 250 maal kleiner dan door de spectraal analyse aangetoond kunnen worden (ZWAARDEMAKER). Zelfs kan de reuk aethyalcohol waarnemen in een verdunning 25000 maat geringer dan de smaak (PARKER). Waar dit bij den mensch het geval is, hoeveel sterker en van hoeveel grooter exploratieve waarde is dan de reuk der lagere dieren, die riekende objecten op mijlenverre afstand reuken.

Een dergelijke graad van exploratief of discriminatief vermogen ontwikkelt zich in sommige der andere zintuigen eerst langzamerhand en alleen bij hoogere dieren.

Wanneer nu bij de hoogere dieren de andere zintuigen een grootere discriminatieve beteekenis krijgen, een proces dat voor het huidgevoel begint bij de reptielen en zich daar o.a. documenteert door een sterkere ontwikkeling en verfijning van het kopgevoel, dan zien wij dat de fijnere discriminatieve prikkels van het kopgevoel (die uit de voorste kern [1]) van den trigeminus ontstaan) zich niet projecteeren op de middenhersenen, maar — gedeeltelijk door middel van de tusschenhersenen, gedeeltelijk direct (bij de vogels) — zich associeeren met de reukprikkels, dus met de voorhersenen (zooals de smaak dit doet bij de visschen; bladz. 9).

De prikkels, welke zich aldus met de reukhersenen verbinden, zijn huidprikkels van de omgeving van den mond en neus (oraalzin). Vooral bij de vogels is de associatie van reukprikkels met huidprikkels van den snavel zeer opvallend en duidelijk aantoonbaar in de vezelsystemen der voorhersenen. (Tr. quinto-frontalis VAN WALLENBERG).

Dat echter het fijnere huidgevoel van den snavel of snuit zich associeert met het reukcentrum is niet vreemd, van neurobiotactisch standpunt, ja van zelf sprekend.

Immers bij het pikken der vogels, of bij het snuffelen der zoogdieren, wordt de reuk steeds gelijktijdig gebruikt met den gevoelszin van mond en neus. Het zoeken of snuffelen, de exploratie naar voedsel gaat gepaard, of wordt steeds gevolgd door aanraking van den grond, terwijl het zoeken naar voedsel door de visschen in het water lang niet zooveel

1) Uit den Nucl. frontalis V. De primitieve sensibiliteit van de V blijft gelocaliseerd in den Nucl. spinalis V.

Digitized by Google

aanleiding geeft tot een voortdurende stooten of wrijven van de koppunt.

De gevoelszenuw van den kop is dan ook bij de reptielen, vogels en lagere zoogdieren veel grooter en bij hun herhaalde, geassocieerde prikkeling met den reuk, kan het geen verbazing wekken dat juist die twee exploratiezinnen, de reuk en het kopgevoel zich bij deze dieren vereenigen op de voorhersenen, die daardoor tot een associatiegebied van hoogere beteekenis worden en reeds bij de reptielen en vogels aanzienlijk in omvang zijn toegenomen.

De omvangstoename der voorhersenen wordt echter nog veel grooter bij de zoogdieren, waar ook de voorpooten in dienst der voedselexploratie treden — men denke aan het wroeten in den grond met de pooten van konijnen, mollen en roofdieren. Wij zien dan ook dat naast en bovenop het gevoel van den snuit, het gevoel van de voorpooten en dan spoedig ook dat der romp en achterpooten, zich op de voorhersenen projecteert.

In de projectie dezer gevoelsprikkels op de schors der groote hersenen doet zich een eigenaardigheid voor, die ook door deze associatieve verhoudingen verklaard kan worden. Het blijkt n.l. dat de projectie van de huid en spiersensibiliteit op de hersenschors zoodanig is, dat de sensibiliteit van den kop, naar beneden gekeerd is, die van de beenen naar boven (CUSHING, V. VALKENBURG).

De projectie is dus het omgekeerde van den stand van een rechtopstaand lichaam. Ook deze projectie kan ons echter niet verwonderen, indien wij dit beschouwen van het standpunt dat ik hier uiteenzette. Wij weten immers dat het gevoel van den kop, de eerste gevoelsassociatie met den reuk is. Wij kunnen dus verwachten dat deze projectie onmiddellijk aan de reukprojectie grenst en, daar de reuk van oorsprong af het sterkst vertegenwoordigd is aan den onderkant der voorhersenen en dien geheelen onderkant in beslag neemt, kan de kopsensibiliteit slechts daarboven op geprojecteerd zijn. De daarop zich ontwikkelende associatie met het gevoel der voorpooten, wier sensibiliteit voor exploratie ten nauwste geassocieerd is met de sensibiliteit van den snuit, wordt nu bovenop die van den kop geprojecteerd, en dan volgen de romp en achterpooten- of beenen.

Digitized by Google

Het omgekeerde beeld der lichaamsprojectie op de hersenschors brengt dus dit nuttige gevolg met zich mee dat de projectie van den kop (van den neus en den mond) het nauwst aansluit bij die van den reuk.

Echter zien wij ook hier weer dat dit nuttige effect niet teleologisch verklaard behoeft te worden, maar dat het causaal veroorzaakt is door de wet der associatie van gelijktijdige prikkels, welke niet slechts voor den opbouw van ons geestesleven, maar ook voor den stoffelijken bouw onzer hersenen geldt. Vele andere voorbeelden zouden daarvan nog te noemen zijn, maar ik vrees voor deze bijeenkomst reeds te veel in onderdeelen te zijn getreden.

Toch hoop ik dat — wanneer u de details mijner voordracht reeds vergeten hebt — twee hoofdpunten daarvan door u onthouden mogen worden. Ten eerste dat de psychische wetmatigheid der associatie ook een stoffelijke wetmatigheid is voor de hersenen en ten tweede dat de doelmatigheid in de natuur, althans in het hier behandelde, samenvalt met de oorzakelijkheid. Ik twijfel ook niet of eens zullen teleologische en causale opvattingen in een beide omvattende conceptie vereenigd kunnen worden.

De heer P. Zeeman brengt — onder bewijzen van instemming van de geheele vergadering — den voorzitter hartelijk dank voor zijn duidelijke voordracht.

De voorzitter geeft vervolgens het woord aan den heer *H. A. Brouwer* voor zijn rede over *De continuïteit in de vormen der aardkorst.*

De wetenschap, die zich meer in het bijzonder met het ontstaan en de ontwikkeling van de vormen der aardkorst bezighoudt, verkeert in een kritische phase. De synthetische voorstellingen, die ons tot voor korten tijd konden bevredigen, zijn te schematisch gebleken en de algemeene conclusies, welke uit de onderzoekingen in beperkte gebieden omtrent den bouw der geheele aarde werden afgeleid, blijken niet zonder meer gehandhaafd te kunnen worden, naarmate steeds meer de vroeger weinig toegankelijke gebieden der aarde in de beschouwingen kunnen worden opgenomen. Het is U allen wel bekend, hoe tot voor korten tijd de contractietheorie der aarde een bijna algemeene erkenning heeft gevonden, terwijl thans door vele onderzoekers de horizontale

Digitized by Google

bewegingen der aardkorst zeer sterk op den voorgrond worden gesteld. Het ontstaan der oceanische bekkens b.v. is voor velen niet meer een gevolg van verticale bewegingen der aardkorst, maar hangt voor hen samen met een horizontale beweging der continenten.

Hetgeen thans van verschillende zijden wordt nagestreefd is de geschiedenis van de vormveranderingen der aardkorst te reconstrueeren, waarin alle gebeurtenissen elkander zonder onderbreking zouden opvolgen. Men vergelijkt hiertoe zooveel mogelijk goed onderzochte gebieden met elkander, de morphologie en de anatomie worden uit de resten, die door de erosie nog niet zijn aangetast, gereconstrueerd en uit het groote aantal feiten wordt afgezonderd, hetgeen van algemeene beteekenis is. Dat het ideaal van een geschiedenis der vormveranderingen van de geheele aardkorst voor ons onbereikbaar is, zal U wel duidelijk zijn, omdat /5 der aardkorst door de zee wordt bedekt en dus voor directe waarneming niet toegankelijk is, terwijl ook van de boven zee gelegen gedeelten nog uitgestrekte gebieden slechts onvolkomen bekend zijn. En al zouden deze bezwaren voor vergelijkende studies niet bestaan, dan blijft de moeilijkheid om hetgeen wordt nagestreefd in woorden uit te drukken. Het geldt hier namelijk de wisselende vormen van een lichaam van reusachtige afmetingen, die in de drie dimensies der ruimte en in den tijd voortdurend veranderen en U weet, dat de tijd, gedurende welke de vormen der aardkorst zich hebben ontwikkeld, millioenen jaren heeft geduurd. De continuiteit in de vormen der aardkorst kan niet in woorden worden uitgedrukt en ik moet U daarom verzoeken voortdurend te willen zien, wat U zult hooren. Ik zal U daarbij op gebrekkige wijze behulpzaam kunnen zijn door het vertoonen van eenige figuren, de meeste in twee, sommige in drie dimensies en bij bijna alle is de dimensie van den tijd geheel verwaarloosd. Wat U dan moet beproeven te zien, kan ik U duidelijk maken door U een andere wijze van behandeling van het door mij gekozen onderwerp te vermelden. Aan U zouden tegelijkertijd twee films kunnen worden vertoond, op elk waarvan een halfrond der aarde was afgebeeld. Om U op de noodige details van de ontwikkeling der vormen te kunnen wijzen, zouden de projectiebeelden minstens een doorsnede van eenige tien-

tallen meters moeten hebben en de duur van een week is al de uiterste grens voor den tijd, gedurende welke deze vertooning, die dan toch reeds een zeer srerk verkleind en versneld beeld zou geven, onafgebroken zou moeten plaats hebben. Voor de verklaring van elk projectiebeeld zouden meerdere personen noodig zijn en U zoudt dan gedurende minstens een week onatgebroken moeten luisteren naar een aantal tegelijk sprekende personen en voortdurend in uw geest den aardbol en hare vormveranderingen moeten reconstrueeren en in haar geheel overzien.

Het is uitgesloten, dat U aan een dergelijke beproeving zoudt worden blootgesteld en ik heb U dan ook alleen een indruk willen geven van de problemen, waarvoor de geoloog wordt gesteld, opdat het U niet meer zal verwonderen, dat speciale objecten worden geïsoleerd, dat hoofdzaken van bijzaken worden gescheiden, dat dikwijls een statische en niet een kinematische of dynamische behandeling wordt gekozen en aldus vanzelve discontinuïteiten in de vormen der aardkorst op den voorgrond treden.

In de geologische litteratuur der laatste jaren wordt aan de boven geschetste vraagstukken bijzondere aandacht gewijd en het is hierbij opvallend hoe dezelfde feiten door verschillende personen op verschillende wijzen worden gerangschikt, behandeld en verklaard, waarop ik zoo aanstonds nader terug zal komen. Ik behoef U slechts te herinneren aan twee uitersten, die ongeveer tijdgenooten waren, nl. LINNAEUS en BUFFON, om te verklaren, dat de ontwikkeling van een wetenschap zoowel afhankelijk is van de ontdekking der feiten als van de geestelijke kwaliteiten der personen, die de weten schap beoefenen. LINNAEUS leverde een overzicht der levende wezens, BUFFON had een afschuw van classificaties. En zoo zien wij thans onder hen, die de vormveranderingen der aardkorst samenvatten, sommigen vergelijken en rangschikken, waarbij details worden verwaarloosd en discontinuiteiten worden geschapen. Anderen verwaarloozen geen enkel der bekende feiten, ze zien in den tijd de harmonieuze eenheid van samengesteldheid en scheppen continuiteiten, nog anderen denken minder aan de rangschikking of de opvolging dan aan het determinisme der verschijnselen.

Het is in de geologie nooit zoover gekomen als b.v. in de

Digitized by Google

plantkunde met LINNAEUS. Men was er reeds vroegtijdig van overtuigd, dat er onder de vormen der aardkorst niet evenveel soorten waren als in den beginne door het Oneindige Wezen zijn geschapen en men heeft het in de geologie dan ook nooit als de hoogste kennis beschouwd, om alle vormen met een naam aan te duiden. De beweging onder den invloed van krachten is b.v. bij een vulkanische uitbarsting zóó duidelijk, dat systematisch aangelegde geesten dit verschijnsel onwillekeurig den rug hebben toegedraaid en ook bij de niet-vulkanische gebergten was het duidelijk dat deze door bewegingen onder invloed van krachten zijn ontstaan. Er zijn steeds voldoende personen geweest op wie de frequentie en de duurzaamheid van bepaalde objecten weinig indruk maken en die ook de minder duidelijk tot onze zintuigen sprekende en de zeldzaam optredende verschijnselen in hunne beschouwingen hebben opgenomen. Dit neemt nict weg, dat het geen kunststuk zou zijn om bij de vormen der aardkorst een groot aantal soorten te onderscheiden, maar met de begrippen der variabiliteit en evolutie was de geoloog reeds vertrouwd, toen een periode aanbrak, waarin voldoende gegevens bekend werden om het rangschikkingsprobleem ter hand te nemen en van het scheppen van orde in een chaotische massa is daarbij nooit sprake geweest.

Bij de indeeling van gebergten spreekt men wel van kamgebergten, ketengebergten, koepelgebergten, plateaugebergten en andere meer, men spreekt ook wel van hoog-, midden- en, daar laaggebergten een slechte naam zou zijn, van heuvelland. Ieder weet, dat deze vormen door overgangen zijn verbonden. Als genetische indeeling der gebergten kan worden genoemd die, waarbij vulkanische, tektonische en erosiegebergten worden onderscheiden. De tektonische worden dan verdeeld in plooiings- en breukgebergten. De onvolkomenheid dezer indeeling blijkt reeds hieruit, dat alle tektonische en vulkanische gebergten tevens geërodeerde gebergten zijn. En er zijn geen plooiings-gebergten zonder breuken. Er zijn gebergten, die door sommigen als plooiings-, door anderen als breukgebergten zijn beschreven, het hangt er daarbij van af aan welke verschijnselen het meeste aandacht wordt geschonken en welke als ondergeschikt worden beschouwd. Zoo zijn b.v. ter verklaring van de genese der Japansche

Digitized by Google

gebergten door VON RICHTHOFEN de breukbewegingen sterk op den voorgrond geplaatst, door te veronderstellen, dat door trekkrachten, die op dit gedeelte der aardkorst vanuit den diepliggenden bodem der Pacifische Oceaan werden uitgeoefend, kantelende bewegingen werden veroorzaakt. Oudere plooien worden n.l. scheef afgesneden door de tegenwoordige kustlijnen, maar dit kan even goed worden verklaard als het gevolg van tangentieele drukkrachten, waarbij de scheeve stand der plooien ten opzichte van de breuken haar verklaring vindt in de wisselende snelheid der horizontale beweging op grootere diepte, waarvan een voortdurend veranderende gebogen vorm der gebergten het gevolg is. Uit de richting der oudere plooien, die thans aan de oppervlakte zijn verschenen, kan een vroegere vorm der eilandenreeksen worden afgeleid, terwijl de breuken, die de kusten afsnijden, de tegenwoordige plooiing op grootere diepten begeleiden. De onderscheiding in plooiingsgebergten en breukgebergten treedt op het oogenblik minder op den voorgrond dan vroeger, toen scherp onderscheid werd gemaakt tusschen tangentiaal en radiaal werkende krachten — de eerste in hoofdzaak als gevolg der laatste.

Thans zijn het meer de *bewegingen*, welke in ruimte en tijd en in verband met de samenstelling der aardkorst zoo nauwkeurig mogelijk worden vervolgd. Ik zeide u reeds, dat hierbij dezelfde feiten door verschillende personen op verschillende wijzen worden gerangschikt en verklaard, hetgeen ik thans met eenige voorbeelden uit den jongsten tijd nader zal toelichten.

Dat de aardkorst uit gedeelten bestaat, die een verschillende bewegelijkheid bezitten, is reeds lang bekend; het komt reeds tot uitdrukking bij de opstelling van het begrip der geosynklinalen door JAMES HALL. Binnen te enge grenzen werd dit begrip door HAUG nader uitgewerkt en door hem werden de geosynklinalen gedefinieerd als bijzonder bewegelijke gedeelten der aardkorst, die steeds tusschen twee meer stabiele gedeelten of continentale massa's gelegen zijn en die als regel voor hunne opvulling met sedimenten, zeëen van belangrijke diepten vormden. Ter plaatse van deze geosynklinalen, waarin de sedimenten tot groote dikten werden opgehoopt, ontstonden de ketengebergten, die door denudatie in een schiervlakte werden veranderd; een nieuwe dalende

Digitized by Google

beweging ging met een nieuwe ophooping van sedimenten gepaard, waaruit later opnieuw gebergten werden opgeplooid. De ligging der palaeozoïsche, mesozoische en tertiaire geosynklinalen vertoonde volgens HAUG geen belangrijke verschillen en op de door hem samengestelde palaeogeographische kaarten liggen b.v. de mesozoïsche geosynklinalen als smalle bewegelijke zones tusschen zeer groote continentale massa's, die niet alleen het grootste deel der tegenwoordige continenten, maar ook het grootste deel der tegenwoordige oceanen omvatten. De verschillende bewegelijkheid van gedeelten der aardkorst wordt in den laatsten tijd veelal beschouwd door het onderscheiden van twee typen van bewegingen, de orogenetische en de epirogenetische. De orogenese omvat de bewegingen, die de tectonische samenstelling van den bodem veranderen en doet gebergten ontstaan, de epirogenese laat de tectonische samenstelling intact en vormt continenten en oceanen. Volgens STILLE zijn deze bewegingstypen beide een gevolg van tangentieelen druk. Ze zijn door hem in den tijd vervolgd en hij komt tot de opstelling van een orogene tijdwet, dat n.l. alle orogenese aan betrekkelijk weinige en korte perioden in de geschiedenis der aarde gebonden is en dat deze ongeveer gelijktijdig over de geheele aarde plaats vindt. Er worden door hem anorogene tijden, waarin de bewegingen tot epirogenese beperkt zijn en orogene tijden, waarin in vele gebieden bergvorming optreedt, van elkander onderscheiden. Gedurende de orogene tijdphasen duren de epirogenetische bewegingen voort. Dit zijn voorstellingen omtrent een periodiciteit der bergvorming, zooals die reeds door ELIE DE BEAUMONT werden gegeven. Deze scherpe onderscheiding tusschen orogenese en epirogenese wordt geenszins algemeen aanvaard. De vormen, die door deze scherp gescheiden bewegingstypen ontstaan, zijn door overgangen verbonden en ook zijn orogene bewegingen uit anorogene tijden bekend. En de tijdsbepaling der orogenesen berust op de aanwezigheid van discordanties. Het is daarom van belang om na te gaan, in hoeverre het gewettigd is, om uit de aanwezigheid van discordanties te besluiten, dat geen orogenese, dus geen beweging, waarbij de tectonische samenstelling van den bodem werd veranderd, heeft plaats gevonden. Voor het ontstaan en zichtbaar zijn van een discordantie is

Digitized by Google

noodig, dat een oorspronkelijk door zee bedekt gedeelte der aardkorst door een beweging met een verticaal rijzende componente boven het zeeniveau wordt verheven en dat deze verheffing voldoende is en lang genoeg heeft geduurd, opdat de diepere, geplooide gedeelten der korst door erosie kunnen worden ontbloot. Dan móet de zee het wederom winnen van het land en de geplooide oudere sedimenten moeten door jongere afzettingen worden bedekt. En ten slotte moeten latere rijzende bewegingen de oudste dezer jongere afzettingen juist aan de oppervlakte der aardkorst brengen. In alle gebieden, waar deze voorwaarden niet worden vervuld, zijn geen discordanties zichtbaar. De toevallige ligging van de oppervlakte der hydrospheer moet bij de beoordeeling van de bewegingen der aardkorst buiten beschouwing blijven en treedt juist bij het ontstaan van discordanties sterk op den voorgrond. Het is duidelijk, dat b.v. een orogenese, die geen verheffing boven het zeeniveau ten gevolge heeft, niet door discordanties kan worden vastgelegd. Een onderzeesche rug, die zich voornamelijk in horizontale richting beweegt, zooals b.v. voor de Midden-Atlantische rug is verondersteld, kan tevens een verticaal rijzende beweging uitvoeren; indien het zeeniveau niet wordt bereikt, voordat een dalende beweging intreedt, dan liggen de sedimenten op den zeebodem concordant. In het algemeen kan worden gezegd, dat bij de scherpe onderscheiding van orogenese en epirogenese de verticale bewegingscomponente te veel op den voorgrond wordt gesteld, terwijl de vormen, die het resultaat der verschillende bewegingen zijn, door tal van overgangen zijn verbonden.

In een anderen vorm wordt de verschillende bewegelijkheid van gedeelten der aardkorst uitgedrukt door de onderscheiding van orogenetische zones (ketengebergten) en oude verstarde massa's (oude tafels).

Hierop en op de tegenstelling tusschen continentale schollen en oceanische bekkens, welke een fundamenteelen trek in den bouw der aarde zou vormen, welke door hare geheele geschiedenis is te vervolgen, kan volgens KOBER niet genoeg den nadruk worden gelegd. Twee hoofdniveaux n.l. de gemiddelde diepte der oceanen en de gemiddelde hoogte der continenten beheerschen volgens hem het aangezicht der aarde. Hij staat nog geheel op het standpunt der contractietheorie en voor hem is hetgeen

Digitized by Google

onder den naam epirogenetische bewegingen wordt samengevat geen eenheid en een strenge genetische classificatie schijnt hem op het oogenblik niet mogelijk. Hij kent slechts één primaire beweging, n.l. de dalende beweging, die tot de vorming der oceanische bekkens leidt en de centrifugale orogenetische bewegingen zijn slechts een plaatselijk gevolg, door mogelijkheid en noodzaak tot uitwijken, van de contractie der aarde. Doet dit geloof in de contractie der aarde niet denken aan het geloof in een immaterieel wezen, boven den cosmos staande, die zijn werk voorziet en administreert, terwijl dit alles uitloopt op een einde, waarbij de verschijnselen geen andere oorzaak of doel hebben dan dit einde te bereiken? Bij de aanvaarding van de contractie der aarde is het verlangen naar de kennis der oorzaken van de verschijnselen reeds van te voren grootendeels bevredigd.

Zoowel STILLE in zijn „Grundfragen der Vergleichenden Tektonik" als KOBER in zijn „Bau der Erde" hebben beproefd een synthese te leveren in ruimte en tijd van de zich voortdurend vervormende aardkorst, waarbij het ideaal van een geschiedenis der vormveranderingen, waarin alle gebeurtenissen elkander zonder onderbreking zouden opvolgen, uiteraard slechts onvolkomen werd bereikt, om redenen, die ik reeds boven heb geschetst. Zij scheppen continuiteiten, waar hun dit mogelijk is en ieder op hun eigen wijze, maar de onvolkomen kennis der behandelde objecten, de reusachtige afmetingen der aarde en de millioenen jaren, welke de vormveranderingen hebben geduurd, dwingen hen tot rangschikken, waardoor discontinuiteiten vanzelve te voorschijn treden. Hoezeer hunne verklaringen derzelfde feiten, in verband met hunne persoonlijke neigingen ook verschillen, zij stemmen overeen in hun zeer menschelijke voorkeur voor verticale bewegingen.

Met deze voorkeur voor verticale bewegingen is in botsing gekomen een opvatting, die de vrijheid neemt om continenten over groote afstanden in horizontale richting te laten bewegen. De oude verstarde massa, die de bewegelijkheid der sedimentophoopingen in de orogenetische zones mist, krijgt haar bewegelijkheid op een hooger plan, zonder dat deze beweging met voor ons gemakkelijk herkenbare plooiingen van normale afmetingen gepaard gaat. De tegenstelling

Digitized by Google

tusschen oceanische bekkens en continenten treedt evenals bij de zooeven geschetste aanname van primaire centripetale bewegingen, sterk op den voorgrond. In de theorie der drijvende continenten, zooals ze gefundeerd in de grensgebieden van geologie, geophysica en palaeogeographie, werd opgesteld, wordt de contractie per aarde verworpen, de salische lichtere continenten drijven in de iets zwaardere sima der oceaanbodems. Voor velen is nog steeds de aanname eener verschillende samenstelling van continenten en oceaanbodems in tegenspraak met de geologische ervaring en voor hen bestaan zoowel de continenten als de bodem der oceanen uit salische massa's. Dit meeningsverschil is echter niet zoo ernstig als het wel lijkt, want evenals vele controversen, die de beoefenaren der wetenschap in opwinding brengen, berust het verschil minder op erkenning of miskenning van bepaalde feiten dan op de verschillende geaardheid van den menschelijken geest.

Tegen den vorm waarin de theorie der drijvende elementen door WEGENER is opgesteld, mogen de bezwaren steeds toenemen, maar voor den synthetisch werkenden geoloog kan de waarde van het sterk naar voren brengen van de mogelijkheid van groote horizontale bewegingen der continenten niet worden miskend. Het dwingt hem om zich niet door de menschelijke voorkeur voor verticale bewegingen te laten leiden. Het verticale element der vormveranderingen komt zoowel in de morphologie als in de stratigraphie veel duidelijker tot uitdrukking, dan de veranderingen in de beide horizontale dimensies, het wordt onwillekeurig in de gedachte geisoleerd en als de hoofdzaak beschouwd. En door de aanname van een eigen horizontale beweging der continenten treedt als vanzelve een meer dynamische behandeling hunner vormveranderingen in drie dimensies op den voorgrond. Indien de waarde eener theorie ligt in de overeenkomstigheid der waargenomen feiten en de gevolgtrekkingen, welke uit de theorie kunnen worden afgeleid, dan heeft ze tot nu toe goed voldaan, hetgeen uiteraard niet beteekent, dat er geen nieuwe feiten bekend kunnen worden, die een onoverkomelijk bezwaar zullen blijken, om de theorie te handhaven. —

In de synthetische beschouwingen omtrent de vormen der aardkorst, welke door ARGAND in zijn „Tectonique de l'Asie" worden gegeven, zijn de horizontale bewegingen der aardkorst

Digitized by Google

hoofdzaak geworden, terwijl de verticale bewegingen slechts als begeleidende verschijnselen der horizontale worden beschouwd. Een nauwkeuriger onderzoek van de vormen der aardkorst op de continenten doet den scherpe tegenstelling tusschen continenten en geosynklinalen en ook die tusschen orogenese en epirogenese verdwijnen. De continenten blijken geplooid evenals de sedimenten der uit de geosynklinalen verrezen ketengebergten, alleen vertoonen de plooien een ander karakter, omdat ze — althans in de nabij de oppervlakte gelegen deelen der continenten — in een minder bewegelijke massa zijn ontstaan. Het volume der continentale plooien over de geheele aarde is vele malen grooter dan die van alle andere plooien te zamen. Daar ook de benoodigde energie voor de vormverandering van minder plastische massa's grooter is dan die voor de geosynklinale plooiing, wordt de plooiing der continenten de hoofdzaak, waartegenover de orogenese in de geosynklinalen onbeduidend wordt, terwijl deze laatste bij vroegere beschouwingen omtrent de vormveranderingen der aardkorst doorgaans het sterkst op den voorgrond werden geplaatst. De ontwikkeling der continentale of diepteplooien bereikt, in verband met de geringe plasticiteit der bewogen massa's, niet het stadium der scheeve of liggende plooien, maar reeds vroegtijdig vormen zich overschuivingsvlakken met een geringe naar den druk toegerichte helling, waardoor de welving aan de oppervlakte in horizontale richting wordt verplaatst. Reusachtige bergketens, gekenmerkt door belangrijke overschuivingen, zijn op deze wijze buiten de geosynklinalen ontstaan, o.a. Centraal-Azië levert hiervan talrijke voorbeelden. De epicontinentale afzettingen, welke tijdens transgressie over de continenten zijn afgezet, worden door de diepteplooiing der continenten beinvloed en er vormen zich de zgn. oppervlakteplooien, die in verband met de gemakkelijke vervormbaarheid van het materiaal het stadium van overschuivingsbladen kunnen bereiken.

Men kan de bovengenoemde feiten, welke het resultaat zijn van een nauwkeurige analyse van den bouw der continenten aanvaarden en toch nog aanhanger zijn van de contractie theorie. Zoo schrijft Obrutschew in een onlangs verschenen verhandeling over nieuwere zienswijzen in de tektoniek, dat door de aanname der continentale plooiing een van de

Digitized by Google

voornaamste bezwaren tegen de contractietheorie wordt weggenomen, n.l. de vraag, waarom de plooiing tengevolge van de inkrimping der aardkern tot bepaalde zones beperkt blijft en niet over de geheele oppervlakte der korst tot uitdrukking komt. Hij antwoordt hierop, dat de geheele aardkorst beinvloed wordt, maar de gevolgen zijn afhankelijk van de samenstelling en bouw der verschillende deelen. In plastische massa's der geosynklinalen ontstaan de normale plooien, die bij sterke samendrukking in overschuivingsbladen kunnen overgaan, in de starre blokken worden door dezelfde krachten de meer plompe continentale plooien van groote breedte gevormd, terwijl gelijktijdig de meer plastische epicontinentale sedimenten door plooiing en overschuiving kunnen worden samengeschoven.

Er zijn echter verschillende feiten te noemen, welke bij de aanname eener horizontale eigen beweging der continenten een meer ongedwongen verklaring vinden. Men kan b.v. een vergelijking maken tusschen de gebergten rondom den Pacifischen Oceaan en dan tot een globale schatting komen van de energie, die daar voor de vervorming der aardkorst is verbruikt. Vergelijkt men deze gebergten dan bovendien nog met de alpiene en Centraal-Aziatische gebergten, dan blijkt, dat in beide gebieden gedeelten voorkomen, waar de hoeveelheid energie een minimaal bedrag bereikt, doch dat de maximale bedragen rondom den Pacifischen Oceaan veel lager blijven, dan die in het Centraal-Aziatische gebied. De zwakkere fluctuaties in het circum-Pacifische gebied wijzen nu volgens Argand op de aanwezigheid van een meer homogene en meer meegevende substantie onder den Pacifischen Oceaan, waardoor de verschillen ontstaan met de alpiene en Centraal-Aziatische gebergtereeksen, waar twee heterogeen gebouwde salische schollen met gecompliceerde grenzen elkander hebben ontmoet. Het meer homogene en meegevende milieu van den bodem van den Pacifischen Oceaan zou volgens Wegener de sima zijn, die uiteraard deze eigenschappen vertoont.

Wanneer het dogma van de stabiliteit der continenten wordt verlaten, dan is het bewegingsbeeld veel gecompliceerder geworden, zoodat van de herkregen vrijheid met groote voorzichtigheid moet worden gebruik gemaakt. Reeds zijn er, die in een ander uiterste vervallen, bij wie het toeval, zonder

Digitized by Google

eenvoudige wetten een belangrijke rol gaat spelen en die de herkregen geloofsvrijheid misbruiken. Er zijn echter vele verschijnselen, die gemakkelijk een ongedwongen verklaring vinden. De Amerikaansche kusten wijzen op bewegingen van het continent tegen den oceaanbodem, de Oost-Aziatische kusten wijzen op een tijdelijke onderbreking der plooiing door tegengestelde bewegingen, waarbij rek ontstond en onder vorming van gapende breuken de eilandenguirlandes werden losgelaten. In de eilandenguirlandes kunnen verschillende trekken worden herkend, die uit een oudere beweging tegen den oceaanbodem zijn overgebleven, de buiging der eilandenbogen schijnt versterkt te zijn door daarop volgende, van den oceaanbodem àf gerichte bewegingen, waardoor tevens de hoeken, waaronder de guirlandes elkander snijden en de hoeken der virgaties werden vergroot. Er zijn dikwijls aanduidingen, dat de bewegingen scheef ten opzichte van de grens met den oceaanbodem zijn verloopen, terwijl ten slotte de gebogen oostelijke kustlijn van Azië wijst op een compressie, die dit continent heeft ondergaan, waardoor plooien met zeer groote amplituden werden gevormd en waardoor tevens de afsplitsing der eilandenguirlandes werd bevorderd. Het behoeft wel geen betoog, dat de vroeger gegeven verklaringen van het ontstaan der eilandenreeksen door van plaats tot plaats wisselende drukkrachten of door rekkrachten die werkten van uit een verzinkend Pacifisch bekken, gebrekkig en onvolkomen zijn. Er dient ten slotte nog op gewezen, dat al deze voorstellingen geldend blijven, zonder dat de grens tusschen de samenstelling der continenten en die van den bodem der oceanen te scherp wordt gesteld. Sial en sima verschillen slechts weinig, hunne soortelijke gewichten worden respectievelijk op 2,9 en 3,0 gesteld en verder is het waarschijnlijk, dat ze geleidelijk in elkander overgaan. Een voorstelling, waarbij een wisselende dikte van de salische gedeelten der korst wordt aangenomen met een grootere dikte in de continenten en continentale platten en een geringere dikte in de geosynklinalen en oceanen, verklaart voldoende het onderscheid in bouw, stratigraphie en vulkanische verschijnselen, welke voor verschillende deelen der korst gedurende hare ontwikkeling kunnen worden vastgesteld. Bij een dergelijke beschouwingswijze der vormveranderingen in ruimte en tijd

Digitized by Google

is niet alleen de onderscheiding tusschen verticale en horizontale bewegingen naar hunne oorzaken, maar ook de onderscheiding tusschen orogenetische en epirogenetische bewegingen onnoodig geworden. De scherpe tegenstelling tusschen de verstarde, stabiele continentale blokken en de bewegelijke geosynklinalen is tevens verdwenen en een beschouwing in ruimte en tijd leidt tot de continuïteit en universaliteit der plooiing, die de eenige hoofdzaak wordt.

De voorzitter brengt den spreker dank voor zijn belangrijke rede en schorst dan de vergadering.

Na een half uur heropent de voorzitter de vergadering voor de behandeling van huishoudelijke zaken. 21 leden zijn aanwezig.

De voorzitter vraagt eerst de goedkeuring der vergadering op het besluit van het algemeen bestuur om de dames der leden tot de algemeene vergaderingen toegang te verleenen. Deze goedkeuring wordt met handgeklap verleend.

Daarna verzoekt de voorzitter den heer D. Coelingh om uit te brengen het

Verslag van den 1en algemeenen secretaris.

Ter voldoening aan het voorschrift in art. 8*b* van het Huishoudelijk Reglement heb ik de eer verslag uit te brengen over hetgeen na het laatste congres in onze vereeniging is gebeurd.

In de 2e algemeene vergadering van het congres te Groningen waren tot bestuursleden benoemd de heeren H. Burger en P. Zeeman; in de afdeelingen waren de heeren J. Wolff, J. Versluys, J. J. van Loghem en P. Tesch als voorzitters gekozen.

De heer J. Versluys werd korten tijd na het congres te Groningen naar Weenen geroepen en bedankte toen voor het lidmaatschap van ons bestuur. In zijn plaats werd de heer J. C. H. de Meyere bereid bevonden in het bestuur te treden als voorzitter der afdeeling voor biologie.

Krachtens art. 7 van het Reglement werden nu de heeren C. U. Ariëns Kappers en E. B. Wolff uitgenoodigd lid van het bestuur te worden en toen zij zitting hadden genomen, werden in de eerste bestuursvergadering op 22 December 1925 de heeren H. Burger en C. U. Ariëns Kappers tot voorzitter en ondervoorzitter benoemd.

Digitized by Google

In het jaar 1926 werden met in achtneming van art. 22 van het Huishoudelijk Reglement drie subsidies tot een gezamenlijk bedrag van ƒ 1000 verleend, n.l. een bedrag van ƒ 100 aan het lid A. MICHELS voor drukmetingen in den Westertoren; een bedrag van ƒ 250 aan het lid E. COHEN voor het Comité tot het uitgeven der Tables Annuelles de constantes de chimie, de physique et de technologie; een bedrag van ƒ 650 aan het lid A. PANNEKOEK als bijdrage voor het aanschaffen van een instrument voor zijn waarnemingen betreffende den bouw van het heelal en de physische constitutie der sterren.

De vertegenwoordiging van onze vereeniging op het 24e congres onzer Vlaamsche zustervereeniging op 10 en 11 April 1926 te Gent hadden op zich genomen de heeren H. BURGER en D. COELINGH. De laatste werd door ziekte verhinderd te gaan, zoodat onze voorzitter alleen ons te Gent vertegenwoordigd heeft: hij werd er met de gewone bijzondere gastvrijheid en hartelijkheid door onze Vlaamsche vakgenooten ontvangen.

Het aantal gewone leden, dat te Groningen 1479 bedroeg, is in den loop van 1925 geslonken tot 1341. In 1926 is het verder verminderd tot 1267, terwijl na 1 Januari 1927 221 nieuwe leden zijn toegetreden, zoodat het totale getal nu is 1488. Daarbij komen nog 1 eerelid en 22 tijdelijke leden.

De voorzitter dankt den secretaris voor zijn verslag en verzoekt hem — als tijdelijk algemeen penningmeester bij afwezigheid van den heer L. P. DE BUSSY — uit te brengen het

Verslag van den algemeenen penningmeester over de jaren 1925 en 1926.

Ontvangsten:

Saldo vorig boekjaar			ƒ	9401.84½
Contributiën:				
2	leden à ƒ 3 over 1924	„ 6.–		
1448	leden à ƒ 3 over 1925	„ 4344.–		
1	lid à ƒ 1 over 1925 ..	„ 1.–		
11	leden à ƒ 3 over 1926	„ 33.–		
65	tijd. leden à ƒ 4 ...	„ 260.–	ƒ	4644.—
	Over te brengen..		ƒ	14045.84½

Digitized by Google

Overgebracht...	ƒ 14045.84½	
Subsidie Dept. Kunsten en Wetenschappen	„ 500.—	
Gekweekte renten	„ 147.80	
Retour porto	„ —.68	
		ƒ 14694.32½

Uitgaven:

Bijdrage: Tables annuelles	ƒ 250.—	
Bijdrage: Bijdragen Dierkunde	„ 500.—	
Bibliotheekcommissie	„ 500.—	
Algemeen Secretariaat	„ 600.—	
Druk- en kantoorkosten, incasso, porti, enz.	„ 556.89	
Reis en verblijfkosten	„ 150.82	
Regelingscommissie Groningen	„ 500.—	
Onkosten Regelingscommissie id.	„ 782.06	
Onkosten Congres Groningen	„ 715.55½	
Terugbetaalde lidmaatschappen (7 × 3 + 1 × 4)	„ 25.—	„ 4580.32½
Saldo over te brengen naar de nieuwe rekening...		ƒ 10114.—

1926.

Inkomsten:

Saldo op 1 Januari 1926	ƒ 10114.—	
Contributiën:		
3 leden over 1925	„ 9.—	
922 leden over 1926 à ƒ 3.—	„ 2766.—	
406 leden over 1926 à ƒ 3.30	„ 1339.80	
1 lid over 1926 à ƒ 5.—	„ 5.—	
1 lid over 1926 à ƒ 15.—	„ 15.—	
1 lid over 1927 à ƒ 3.—	„ 3.—	
Gekweekte rente	„ 131.37	
	ƒ 14383.17	ƒ 14383.17

Digitized by Google

Uitgaven:

Kleynenberg & Co.: Handelingen 1925	*f* 2625.54		
Secretariaat	„ 400.—		
Subsidie v. d. Waalsfonds	„ 100.—		
Tables annuelles etc.	„ 250.—		
Bijdrage aan Prof. Pannekoek	„ 650.—		
Reiskosten	„ 104.50		
Bureaukosten, porti, inningskosten, enz.	„ 241.94		
Contributie retour aan 8 leden	„ 33.50		
	f 4405.48	*f* 4405.48	
Saldo over te brengen naar de nieuwe rekening		*f* 9977.69	

De voorzitter deelt mede dat de financieele commissie deze rekeningen heeft onderzocht en in orde bevonden en dat het algemeen bestuur daarna de rekeningen heeft vastgesteld en den algemeenen penningmeester onder dank voor zijn uitstekend beheer heeft ontheven von zijn verantwoordelijkheid.

De voorzitter verzoekt vervolgens den 1en secretaris voor te lezen de

Verslagen der Financieele Commissie over het door den algemeenen penningmeester in de jaren 1925 en 1926 gevoerde beheer.

Amsterdam, 15 Januari 1926.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

De Financiëele Commissie, belast met het onderzoek van de rekening over het jaar 1925 en van het door den penningmeester gehouden beheer, heeft de eer te uwer kennis te brengen dat zij, in hare vergadering van heden, in tegenwoordigheid van den penningmeester, de rekening van den penningmeester heeft onderzocht, de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer rekening, door de aanwezige leden der Commissie onderteekend, gaat als bijlage hiernevens.

Namens de Financiëele Commissie,

C. C. DELPRAT, *Voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

Digitized by Google

Amsterdam, 14 Februari 1927.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

De Financieele Commissie belast met het onderzoek van de rekening over het jaar 1926 en van het door den penningmeester gehouden beheer, heeft de eer te uwer kennis te brengen, dat zij, in hare vergadering van 11 Februari l.l. in tegenwoordigheid van den penningmeester heeft onderzocht de rekening van den penningmeester, de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer rekening door de aanwezige leden der Commissie onderteekend, gaat als bijlage hiernevens.

Namens de Financiëele Commissie,
C. C. DELPRAT, *Voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

De voorzitter brengt de financieele commissie namens de vergadering dank voor haar goede zorgen.

Naar aanleiding van het verslag der bibliotheekcommissie deelt hij mede, dat het algemeen bestuur — ter vervanging van de H H. J. F. VAN BEMMELEN en C. C. DELPRAT aan wie hij voor hun werk in de commissie dank brengt — op voordracht der commissie tot leden heeft benoemd de H.H. H. T. DEELMAN te Groningen en W. M. DE VRIES te Amsterdam. Hij stelt daarna voor, het verslag en de rekening der bibliotheekcommissie niet voor te lezen, omdat zij reeds in het programma zijn afgedrukt. Aldus wordt besloten.

Verslag en Rekening der Bibliotheekcommissie.

a. VERSLAG.

Utrecht en *Amsterdam*, 23 Februari 1927.

Aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

In de jaren 1925 en 1926 ontving onze Bibliotheekcommissie slechts voor 1925 de subsidie van *f* 500 van het Congresbestuur: de Regeering meende de subsidie aan het Congresbestuur voor 1926 niet langer te moeten toestaan.

Digitized by Google

Met het haar ter beschikking staande bedrag heeft de Commissie evenwel verscheidene hoogleeraren der Rijksuniversiteiten en van de Universiteit van Amsterdam kunnen helpen, om leemten in hunne tijdschriftenreeksen, welke zeer hinderlijk waren, aan te vullen. Met groote dankbaarheid werd deze hulp door de Proff. BARGE te Leiden, VAN RYNBERK te Amsterdam, DEELMAN en WOERDEMAN te Groningen, Dr. REDEKE in den Helder en Prof. IHLE te Amsterdam ontvangen.

Aangeschaft werden de in het jaar 1925 nog in behandeling zijnde *Proceedings Soc. exp. Biology* (voor het Physiologisch laboratorium te Amsterdam) en *American Naturalist*, enkele nommers (voor het Proefstation te den Helder).

Een bijdrage in de aanschaffing werd gegeven voor de *Zeitschrift fur Morphologie und Anthropologie* voor het Anatomisch Laboratorium te Leiden.

Aangekocht werden de verschenen deelen van *Zoologische Berichte* voor het Zoölogisch Laboratorium van Amsterdam.

In bewerking zijn nog de *Frankfurter Zeitschrift f. Pathologie*, Bd. I—XXIX en *Vorträge und Aufsätze fur Entwicklungsmechanik*, beide voor de laboratoria der Rijksuniversiteit te Groningen.

Had onze Commissie ook over het bedrag voor 1926 kunnen beschikken, dan zou zij aan nog meer aanvragen hebben kunnen voldoen.

Volgens den rooster van aftreding moeten in 1927 aftreden en zijn niet dadelijk herkiesbaar de HH. J. F. VAN BEMMELEN te Groningen en C. C. DELPRAT te Amsterdam.

Onze commissie stelt als tweetal ter vervanging van prof. J. F. VAN BEMMELEN voor:

Prof. H. T. DEELMAN te Groningen;
en Prof. L. POLAK DANIËLS te Groningen;

en als tweetal ter vervanging van Dr. C. C. DELPRAT:

Prof. W. M. DE VRIES te Amsterdam;
en Dr. J. C. WENT te Amsterdam.

Namens de Bibliotheekcommissie,
H. ZWAARDEMAKER, *Voorzitter.*
J. P. WIBAUT, *Secretaris.*

Digitized by Google

b. REKENING.

Ontvangsten.

Saldo Februari 1925	*f* 187.18
Gekweekte rente	„ 11.42
Subsidie over 1925	„ 500.—
Totaal......	*f* 698.60

Uitgaven.

Proceedings Soc. exp. Biol. (supplem.)	*f* 26.62
American Naturalist	„ 25.70
Zool. Berichte	„ 76.80
Zeitschr. Morph. u. Anthrop.	„ 300.—
Porto's	„ 7.30
Totaal	*f* 436.42

Totaal ontvangsten	*f* 698.60
„ uitgaven	„ 436.42
Saldo	*f* 262.18
Nog in behandeling :	
Frankfurter Zeitschr. f. Pathologie (prof. DEELMAN)	*f* 125.—
Vorträge u. Aufsätze über Entw. mechanik (prof. WOERDEMAN)	*f* 120.—
Totaal	*f* 245.—
Te verwachten saldo in kas	*f* 17.18

C. C. DELPRAT,

Penningmeester der Bibl. Commissie.

De voorzitter stelt nu aan de orde, de aanwijzing van de gemeente waar het 22e congres zal worden gehouden.

De heer P. E. VERKADE zegt, dat het congres nog maar éénmaal in Rotterdam is gehouden, n.l. in 1901. Hij deelt namens eenige Rotterdamsche leden mede, dat men gaarne in 1929 het congres te Rotterdam ontvangen zal.

Geen ander voorstel wordt gedaan.

De vergadering ontvangt het voorstel-VERKADE met toejuichingen; het wordt dus aangenomen.

Digitized by Google

Aan de orde is nu de beslissing over de ingekomen subsidie-aanvragen. Het bestuur ontving de volgende aanvragen:

1. een verzoek van het bestuur der Nederlandsche Vereeniging voor Thalassotherapie om een subsidie ten behoeve van een vergelijkend onderzoek van het lichtklimaat aan onze zeekust en meer landwaarts in;
2. een aanvraag van de leden J. VAN DER BILT, H. C. BURGER en W. J. H. MOLL te Utrecht om een subsidie van *f* 1000 voor voortzetting van hun onderzoek op den Gornergrat naar het verloop van de intensiteit der zonnestraling van het midden der zonneschijf naar haar rand met behulp van de thermozuil en den galvanometer van MOLL;
3. een aanvraag van het lid E. COHEN — gesteund door de leden H. R. KRUYT, P. VAN ROMBURGH en P. ZEEMAN — om een subsidie van *f* 250.— voor de „Commission permanente du Comité International", welke zorgt voor het uitgeven der „Tables Annuelles de Chimie, de Physique et de Technologie".

Het algemeen bestuur ontving van de financieele commissie het volgende advies betreffende deze aanvragen.

Amsterdam, 14 Februari 1927.

Namens de Financiëele Commissie van „het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres" heb ik de eer Uw Bestuur te berichten, dat op 11 Februari j.l. onze voorgeschreven bijeenkomst met den algemeenen penningmeester heeft plaats gehad.

De bespreking van de ons toegezonden aanvragen leidde tot de onderstaande adviezen:

1°. Om het verzoek van de Nederlandsche Vereeniging voor Thalassotherapie ditmaal niet te ondersteunen;
2°. Om aan den heer J. VAN DER BILT c.s. de in hunne missive gevraagde som uit te keeren;
3°. Een bedrag van *f* 250 beschikbaar te stellen voor de voortzetting der Tables annuelles.

De Secretaris der Financiëele Commissie,
J. C. COSTERUS.

In overeenstemming met dit advies stelt het algemeen bestuur voor, de aanvraag onder 1e niet te verleenen: de vereeniging voor Thalossotherapie heeft reeds een subsidie van *f* 1000 en een van *f* 500 van onze vereeniging ontvangen en daarmede heeft onze vereeniging naar de meening van het algemeen bestuur voldoenden steun gegeven.

Digitized by Google

Aan de aanvragen onder 2e en 3e stelt het algemeen bestuur voor te voldoen.

Zonder verdere gedachtenwisseling vereenigt zich de vergadering met deze voorstellen.[1])

Daarna onderwerpt de voorzitter aan het oordeel der vergadering een voorstel van het algemeen bestuur, om *f* 250 ter beschikking te stellen van de Bibliotheekcommissie; de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen heeft gemeend het jaarlijksch subsidie van *f* 500, dat van 1922 af verleend was, niet meer te moeten toestaan, omdat onze vereeniging zelf niets meer aan het bibliotheekwerk besteedt. Het bestuur wijst er op, dat het subsidie juist gevraagd was, omdat onze kas, nadat onze vereeniging meer dan *f* 10000 aan het bibliotheekwerk ten koste had gelegd, niet langer toeliet dit werk te verrichten. Het werk is echter van groot belang en de nood onzer kas schijnt iets minder groot te worden. Daarom stelt het bestuur voor, *f* 250 ter beschikking van de bibliotheekcommissie te stellen in de hoop, dat de Minister hierin aanleiding zal vinden, ook *f* 250 toe te staan.

Het voorstel wordt zonder gedachtenwisseling aangenomen.

Met algemeene stemmen op één blanco-stem na wordt de heer B. K. Boom herkozen als 2e algemeene secretaris. De heer Boom verklaart zich bereid, deze benoeming aan te nemen. De voorzitter brengt den heer Boom hiervoor den dank der vergadering.

Eindelijk komt aan de orde het aangekondigde voorstel tot herziening van het huishoudelijk reglement om aan art. 24 toe te voegen: „tenzij het een lid betreft, dat tusschentijds een ander heeft vervangen.”

Dit voorstel wordt aangenomen.

Daarna sluit de voorzitter te kwart voor zes uur de vergadering.

---

[1]) Nu door deze subsidieverleeningen de schenking van *f* 5000 van de steenkolenhandelsvereeniging is uitgeput, moge een overzicht opgenomen worden van de sommen, die hiervan voor verschillende doeleinden zijn uitgekeerd.

in 1921 aan de Vereeniging voor Thalassotherapie..............	*f* 1000.—
„ 1922 „ „ „ „ „	„ 500.—
„ 1923, '24, '25, '26, '27 aan prof. E. Cohen voor de Tables annuelles	„ 1250.—
„ 1925 aan Dr. van der Horst..............................	„ 500.—
„ 1926 aan Dr. Michels....................................	„ 100.—
„ 1926 aan Prof. Pannekoek................................	„ 650.—
„ 1927 aan de H.H. van der Bilt c.s........................	„ 1000.—
Totaal....	„ 5000.—

Digitized by Google

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op DONDERDAG 21 APRIL, des namiddags te 3 uur, in de groote aula van het Koloniaal Instituut.

Nadat de zaal zich gevuld heeft met talrijke genoodigden en leden met hun dames, waaronder ook aanwezig zijn Z.K.H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, Beschermheer der vereeniging en de heer Jhr. Mr. Dr. A. RÖELL, Commissaris der Koningin in de Provincie Noord-Holland, voorzitter van den Raad van Beheer van de Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut", eerevoorzitter van het congres, begroet de waarnemende voorzitter de heer C. U. ARIËNS KAPPERS allereerst den Prins, geeft hij Z.K.H. de verzekering, dat Zijn aanwezigheid op zeer hoogen prijs wordt gesteld.

Daarna deelt hij mede, dat den eersten dag in de huiehoudelijke algemeene vergadering besloten is, het 22e congres te Rotterdam te houden; dat in de afdeelingsvergaderingen tot voorzitters der afdeelingen van het 22e congres benoemd zijn de leden A. D. FOKKER, L. F. D. E. LOURENS, H. BURGERHOUT en W. E. BOERMAN en tot voorzitters der onderafdeelingen voor Wiskunde, voor Wiskundige Natuurkunde, voor Natuurkunde en voor Scheikunde de leden A. O. HOLWERDA, A. D. FOKKER, D. COSTER en L. R. SINNIGE; dat door de 3e afdeeling op het tweetal voor de financieele commissie gebracht zijn de leden J. C. WENT en P. RUITINGA en door het bestuur op het dubbeltal voor dezelfde commissie de leden W. P. C. ZEEMAN en G. HONDIUS BOLDINGH. [1])

De voorzitter stelt voor, ingevolge art. 6 van het Reglement te benoemen tot leden van het algemeen bestuur de H.H. P. E. VERKADE en H. K. DE HAAS. De vergadering vindt goed (art. 17 van het Huish. Reglement) deze benoemingen bij acclamatie te doen.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *L. BOLK* voor het houden van zijn rede over: *De biologische grondslag der menschwording.*

Dames en Heeren.

Voor wie de litteratuur over de oorzaken van het ontstaan van nieuwe vormen in de natuur gedurende het begin dezer

[1]) Bij de schriftelijke stemming na het congres zijn uitgebracht op de H.H. J. C. WENT 120, P. RUITINGA 35, W. P. C. ZEEMAN 149 en G. HONDIUS BOLDINGH 7 stemmen, zoodat gekozen zijn de H.H. J. C. WENT en W. P. C. ZEEMAN.

Digitized by Google

eeuw, ook slechts oppervlakkig kennen, is het geen geheim, dat in de laatste jaren een merkbare wijziging in de opvattingen omtrent dit probleem heeft plaats gegrepen. Een wijziging, die geen punt van *ondergeschikt* belang betreft, maar de kern van het vraagstuk raakt. Het maakt den indruk alsof een principieele wijziging in het standpunt, dat men daarbij inneemt, bezig is zich te voltrekken. Het tijdperk, zoo kan men wel zeggen, ligt afgesloten achter ons, waarin de bioloog zich de vraag voorlegde, hoe hij de ontwikkeling van een soort of van een eigenschap zou kunnen verklaren, met behulp der evolutieve factoren, die de kern vormen der groote theorieën, welke het biologisch denken in de voorgaande eeuw beheerschten. Want de overtuiging, dat noch in DARWIN's theorie, noch in die van LAMARCK de sleutel is gelegen voor de oplossing van het probleem van het ontstaan der soorten, is wel allengs een algemeene geworden. Wilt U als bewijs een paar uitspraken van landgenooten van den grooten bioloog? Hoor dan b.v. wat, de tot agnosticisme vervallen, BATESON, in een in 1921 te Toronto gehouden rede zegt: „Wij kunnen niet inzien, hoe de differentiatie van soorten tot stand gekomen is. Wij zijn dagelijks getuigen van variaties van allerhande soort, dikwijls zeer aanzienlijk, maar wij zien geen soorten ontstaan. Dat bijzondere en essentieele deel der evolutietheorie, dat betrekking heeft op het ontstaan van een soort en het wezen ervan, blijft volkomen geheim".

Een minder mismoedig geluid klinkt in het besluit waartoe KEITH in 1919 komt: „de natuur heeft, zegt hij, tot haar beschikking een geheim mechanisme, waardoor zij het lichaam van mensch en dier vermag om te vormen, een mechanisme, dat in DARWIN's dagen geheel en al onbekend was, maar welks bestaan wij nu beginnen te bevroeden en waarvan wij ons een vaag begrip beginnen te vormen". Aan deze beide citaten, zij ten slotte nog een derde toegevoegd, ontleend aan een voordracht, door OSBORN in Augustus van het vorige jaar in de British Association gehouden :„Het probleem van het ontstaan der soorten is geheel gewijzigd in de laatste jaren, en wanneer de groote bioloog thans zou leven, hij zou de eerste zijn om zijn eigen meeningen, beschouwingen en theorieën te wijzigen".

Ziehier eenige uitspraken van gezaghebbende zijde, die

Digitized by Google

men voor een twintigtal jaren zeker voor niet mogelijk zou gehouden hebben. In hun objectiviteit stellen zij de zwenking in de biologische denkrichting van den jongsten tijd vast, zonder in een kritiek te vervallen op die der voorgaande generatie. De tijd is nog niet rijp, om de beteekenis, die DARWIN's theorie voor de wetenschap heeft gehad, en de juiste waarde van het verklarend element, dat er in gelegen is, met voldoende zekerheid te omgrenzen. Elke strooming in ons denken, moet, evenals elke gebeurtenis eerst geheel en al verleden geworden zijn, wil men over de intrinsieke waarde ervan, en haar aandeel aan de cultuurontwikkeling, een juist oordeel vellen kunnen. En zeker getuigt het van een geestelijke beperktheid, wanneer men, alleen het oog slaand op het huidige, spreekt van een dood van het Darwinisme of van een buiteling ervan. Men verlieze toch niet uit het oog, dat Darwin's leer een tweeledige inhoud heeft: een refuteerende en een substitueerende. Eensdeels afwijzend als onjuist, de in 't midden der voorgaande eeuw nog algemeen heerschende opvatting omtrent de plaats, die de mensch in de natuur innam en de ontstaanswijze van al het levende, anderdeels vooral ten opzichte van dit laatste, daarvoor in de plaats stellend een theorie gebaseerd op het waarneembare natuurgebeuren. Naar haar inhoud omvat DARWIN's theorie twee uitspraken: zóó was het niet, zóó is het wel. En al moge het dan ook langzamerhand duidelijk worden, dat deze theorie in haar substitueerend element, in haar: zoo is het wel, blijkt te falen of te kort te schieten, haar tegenspraak, haar: zoo was het niet, heeft de volle kracht tot op den huidigen dag ongerept behouden.

Niettemin, de phase, waarin richting gegeven werd aan het denken door een vrij algemeen als juist erkende wetenschappelijke formule, is voorbij, en gevolgd door een van tasten en zoeken. The struggle for life, en the surviving of the fittest, was de machtige wetenschappelijke leus, die de werkers samenbracht en hield, de vaan waaronder men vereenigd optrok, en die leiding gaf aan den geest, zoekende het natuurgebeuren te begrijpen. En thans? De leus is verflauwd, heeft haar opwekkende, aansporende, bezielende werking verloren. Men voelt iets als een leegte om zich, men heeft geen houvast, het licht, waarin onze voorgangers de dingen zagen is gedempt, men tast op 't nieuw in 't duister. Of neen,

Digitized by Google

toch niet geheel, er is schemering. Want hoe verschillend ook de denkbeelden mogen zijn, waaraan de jongere litteratuur rijk is, de richting, die de nieuwere biologie ingeslagen heeft en waarin zij zich in de naaste toekomst voortbewegen zal, is wel reeds te herkennen. De grondslagen waarop de nieuwe uitbouw der biologische wetenschap zal worden opgetrokken zijn uitgestippeld.

De richting van ons denken is, zooals ik zeide, gewijzigd. DARWIN trachtte het ontstaan van soorten te verklaren, zijn doel was, de hypothese van de veranderlijkheid der soort waar te maken. Het verschijnsel der evolutie van de organische vormen was voor hem iets bijkomstigs, een toevallig resultaat van de verandering der soorten, tot stand gekomen door in hun werking steeds wisselende, en in hun opvolging onberekenbare uitwendige omstandigheden. „Evolution, zegt HAECKEL dan ook, ist plan- und zielloos”, een uitspraak, die in de gedachterichting van dezen schrijver niet behoeft te verwonderen, want de factoren van welker werking de evolutie een resultaat is, waren immers „plan und ziellos”. Toch doet het eenigszins zonderling aan, dit oordeel aan te treffen in hetzelfde boek, op welks titelblad als motto GOETHES dichtregelen afgedrukt staan: Nach ewigen, ehernen, grossen Gesetzen, Müssen wir Alle, unseres daseins Kreise vollenden”. Dus slechts eeuwige wetten voor worden en vergaan van het individu, maar de soort zou, in haar ontstaan, in haar vorming van nieuwe soorten, in haar vergaan een spel zijn van louter toeval!

Deze innerlijke zwakheid van DARWIN'S theorie kon een tijd lang schuil gaan achter het, zooals NORDENSKIOLD in zijn Geschichte der Biologie opmerkt, voor het hedendaagsche geslacht moeilijk te begrijpen enthousiasme, waarmede die theorie door zijn tijdgenooten ontvangen en gepropageerd werd, op den duur kon het aan de kritiek geen weerstand blijven bieden. En merkwaardig, maar zeer begrijpelijk is het, dat het uitgangspunt der hoofdstrooming in de nieuwere biologie, gelegen is juist in deze zwakke plek van het Darwinisme. In plaats van de oorzaken der soortvorming als de principieele vraag te beschouwen, vraagt het verschijnsel der evolutie meer de aandacht. Het grondprobleem van het leven is de evolutie, het ononderbroken en niet voor terug-

Digitized by Google

gang vatbare proces van het ontstaan van het hoogere uit het lagere, van het samengestelde uit het eenvoudige, van het menschelijke uit het dierlijke.

De soortvorming en vervorming zijn slechts het middel, waardoor deze tot stand kwam. En meer en meer spitst zich de wetenschappelijke vraagstelling toe op de oorzaak der evolutie, met de prealabele vraag: is evolutie een resultaat dan wel een principe? Een nieuwe formuleering van een probleem, zoo oud als de menschelijke cultuur. En hoezeer de meeningen hierover uiteen loopen mogen, en dit wel steeds zullen blijven doen, in één opzicht komt er toch teekening in de verscheidenheid van opvattingen, en wel in dien zin, dat men de leidende kracht der evolutie niet buiten de levende natuur denkt, maar in de organismen zelve. Dit denkbeeld is geenszins een conceptie van dezen tijd. Reeds NAEGELI stelde tegenover de, in zijn wezen ongeordende natuurlijke teeltkeus als uitwendige oorzaak der soortvorming, zijn aan de levende materie inherent „Vervollkommnungsprinzip", dat, door zijn metaphysischen bijsmaak en de ongunst der omstandigheden, weinig bijval vond.

De grondgedachte van NAEGELI'S natuurbeschouwing vindt men in de litteratuur der latere jaren onder verschillende benamingen terug. NEUMAYR'S „mutatierichtingen", OSBORN'S constitutioneele predispositie tot specialiseering in gepredetermineerde richtingen; EIMER'S orthogenesis; GROSSER'S „inneres Wachstum"; SCHULTZ'S vererfde tendenzen voor een identische evolutionaire ontwikkeling, eigen aan bepaalde groepen; HERRICK'S inwendige determineering der evolutie, het is slechts een bloemlezing van formules, die naar hun inhoud alle hierin overeenstemmen: de evolutie is de manifestatie van een inwendige kracht. De divergentie der meeningen begint bij de vraag of de evolutie een gepredetermineerd verschijnsel is. Wat mij persoonlijk aangaat ben ik geneigd deze vraag bevestigend te beantwoorden, de evolutie, dat is de, in den loop der tijden allengs tot stand gekomen hoogere organisatie der levende natuur, beschouw ik als een elementaire levenseigenschap; zij is voor de geheele organische natuur, wat groei is voor het individu, en als deze gevoelig voor-, maar niet geleid door uitwendige invloeden.

Digitized by Google

Geachte spreker, zoo zullen zeker meerdere Uwer geneigd zijn op te merken, U hebt toegezegd te zullen spreken over de biologische grondslagen der menschwording, en het verband tusschen dit concrete onderwerp en het tot nu gesprokene is niet zeer doorzichtig. Gaarne geef ik de juistheid dezer opmerking toe, doch het kwam mij gewenscht voor in enkele weinige trekken de tegenstelling tusschen het jongste verleden en het heden in de geschiedenis der biologie te schetsen, om U te overtuigen, dat de oplossing van het probleem der menschwording, waarvan ik U nu de grondidee zal leeren kennen, volkomen in overeenstemming is met den biologischen geest des tijds. Ik bedoel dit geenszins als een aanbeveling dezer theorie, doch zie hierin een bewijs voor de juistheid der nieuwere richting.

Het vraagstuk der menschwording heeft mij reeds een lange reeks van jaren bezig gehouden. Als morpholoog richtte zich natuurlijk in de eerste plaats mijn gedachtengang naar de morphologische zijde van het probleem, de mensch dus als *vormverschijnsel.* Doch de basis waarop mijn gedachteconstructie zich opbouwde, verbreedde zich allengs; het werd mij steeds duidelijker, dat de wording van den mensch als *organisme,* zeker niet minder belangwekkend is, dan die als vorm. Ja, ten slotte zag ik in, dat de vormwording toch slechts een onderdeel is van het vraagstuk der menschwording, en werd het zwaartepunt mijner beschouwingen en overwegingen verlegd van het morphologische naar het physiologische terrein. En geleidelijk rijpte een theorie omtrent de menschwording, die principieel van de Darwinische afwijkt, maar naar mijn vaste overtuiging een dieper inzicht geeft in den mensch als organisme, en een beter begrip van den mensch als vorm, dan deze vermag te doen.

In haar meest geconcentreerden vorm kan ik deze theorie terugvoeren tot enkele grondstellingen, die in methodische volgorde zich als volgt laten formuleeren:

1. Een onderzoek naar de wording van den mensch is onvolledig, wanneer het zich tot de morphologie bepaalt, de physiologie verwaarloost.

2. Het probleem van de vormwording van den mensch is een ander dan dat van zijn afstamming.

Digitized by Google

3. Alle specifieke eigenschappen van den mensch, zoowel de anatomische als de physiologische, zijn het gevolg van een enkele zelfde oorzaak.

4. De oorzaak der menschwording lag niet buiten, maar in het organisme zelve, was een interne.

5. De onmiddellijk werkende oorzaak der menschwording bestond in een geleidelijk tot stand komende verandering in de stofwisseling van het organisme, die ten gevolge had, dat alle levensprocessen vertraagd werden. In aansluiting aan deze laatste stelling, die de kern mijner theorie uitdrukt, duid ik deze aan als de retardatie-theorie der anthropogenese.

6. Bij de vertraging der lichamelijke ontwikkeling van het individu werden bepaalde eigenschappen dermate in hun ontwikkeling geremd, dat zij in een fetaal stadium verbleven.

In verband met de zeer beperkte tijd waarover ik beschikken mag, zal het mij niet mogelijk zijn, deze veel omvattende stellingen ook maar eenigzins naar behooren toe te lichtsn, laat staan de juistheid ervan aan te toonen. Ik zal mij moeten bepalen tot een toelichting, waardoor U, naar ik hoop, eenigzins een inzicht verkrijgt, in de beteekenis der theorie.

In de definieering: retardatie-theorie heb ik vooral willen doen uitkomen, dat zij, in tegenstelling tot de gangbaren, in haar wezen een physiologische theorie is. Het vraagstuk der wording van den mensch, werd tot nu toe algemeen van morphologisch standpunt onderzocht. Onze *lichamelijke* kenmerken vormden de elementen van het onderzoek. Er werd hierbij op tweeërlei wijze te werk gegaan. Of wel zij werden naar hun beteekenis als vergelijkend anatomisch verschijnsel in een min of meer aprioristisch systeem gerangschikt, en de bekende evolutieve factoren werden dan aangewend om de progressie van dit, de regressie van dat verschijnsel te verklaren. Of wel, men ging omgekeerd te werk, onze kenmerken werden in hun progressief of regressief karakter, gebezigd als leiddraad voor het ontwerpen van een stamboom van den mensch; in het eerste geval waren zij doel, in het tweede middel. Beiden methoden kleeft hetzelfde euvel aan, in het eerste geval postuleerde men de genealogische verwantschap, in het tweede het progressieve of regressieve van een kenmerk. Dat bij deze werkwijze, onder den invloed der vooropgevatte meening, niet de gewenschte objectiviteit

Digitized by Google

tegenover het vraagstuk van onze vormwording kan betracht worden, is duidelijk.

Wanneer men onbevooroordeeld, dat is, vrij van elken invloed van bestaande meeningen, het probleem der menschwording zich voorlegt en tracht hierin te dringen, dan moet toch de eerste, de beginselvraag, die te beantwoorden is deze zijn: wat is het essentieele van den mensch als organisme, wat is het wezenlijke van den mensch als vorm?

Aan de formuleering van het probleem der menschwording moet dus onmiddellijk een tweeledig karakter gegeven worden, zij moet een physiologische en een morphologische inhoud hebben. En vraagt men dan: welk van deze beide verdient de voorrang, welk moet het uitgangspunt van onze verdere beschouwingen zijn, dan moet de overweging gelden, dat de vorm ten slotte het resultaat is van vormwording, en dit laatste is een physiologisch proces, een functie van het organisme. De morphologische verschijnselen kunnen slechts physiologisch worden begrepen, en de morpholoog, die niet physiologisch denken kan, heeft een even groot skotoom in zijn geestelijk gezichtsveld als de physioloog, die niet physisch en chemisch vermag te denken. Voor beiden blijft in zulk een geval het waargenomene een feit, zij zien het niet als symptoom van een proces.

Zoeken wij nu dus eerst de vraag te beantwoorden: wat het kenmerkende is van den mensch als organisme, dan leidt een vergelijking met andere zoogdieren dra tot het inzicht, dat de mensch onder deze allen een exceptioneele plaats inneemt, en wel door het buitengewoon langzame verloop van zijn levensgang. Met uitzondering van den olifant, is er geen zoogdier te noemen, wiens levensloop in een zoo langzaam tempo geschiedt, als dat van den mensch. Dit geldt voor elke phase van zijn leven, en het maakt den indruk, om een beeld te gebruiken, alsof het menschenleven van het begin tot het eind, dat is van af de bevruchting tot aan den dood, verloopt als een vertraagde film. Wilt U eenige, voor ieder onmiddellijk waarneembare feiten, die dit aantoonen? Dan stel ik U de vraag of U mij een tweeden, voor vergelijking in aanmerking komenden vorm zoudt kunnen noemen, die, na zulk een langdurige fetale levensphase, zóó onontwikkeld ter wereld komt, als de mensch; die na zijn geboorte een

Digitized by Google

zóó langdurige tijd van onbewustheid, van postnatale slaap, zooals men het noemen kan, doorloopt als de mensch; die na ontwakend bewustzijn, zoo lang van zijn ouders afhankelijk is, eerst op zoo gevorderde leeftijd zelfstandig bestaan kan als de mensch; die eerst zoo langen tijd na zijn geboorte geslachtsrijp wordt; wiens groeiperiode zoo lang duurt; wiens bloeiphase zich over zoo lange reeks van jaren uitstrekt; wiens involutie ten slotte, na beeindiging van het geslachtsleven, in zulk een langzaam tempo geschiedt als dit bij den mensch het geval is. Is het niet, wat dit laatste betreft, een hoogst merkwaardig feit, dat b.v. het vrouwelijk organisme na de geslachtsdood, wanneer dus het biologisch motief voor het individueele bestaan is vervallen, nog een uitsluitend somatisch leven leiden kan, dat zich over dertig, veertig en meerdere jaren uitstrekken kan? Het gewone, het alledaagsche, ontglipt niet zelden onze aandacht. Dit geldt zeker ook voor deze merkwaardigheid van het menschelijk leven, welke tot nu niet die belangstelling en wetenschappelijke waardeering heeft gevonden, die zij in zoo hooge mate verdient. Want is men eenmaal hierop opmerkzaam geworden dan leert verdere vergelijking, dat tusschen het tempo van 's menschen levensgang en dien zijner zoölogisch naaste verwanten, een niet minder groote kloof bestaat, als tusschen het door beiden bereikte psychologisch niveau. Ook in het tempo van zijn worden en vergaan is de mensch vrijwel een enkeling onder de zoogdieren.

Hoewel ik mij zooveel mogelijk van bewijsvoering van het gezegde moet onthouden, kan ik toch niet nalaten U door een paar getallen een indruk te geven van het zeer trage verloop van onzen levensgang, en kies daartoe het lichaamsgewicht van den pasgeborene en de toeneming daarvan als uitdrukking voor de intensiteit van de groei. Aan het einde van zijn fetale levensperiode, wanneer het dus 12 maanden oud is, weegt het paard 45 K.G., het rund, dat alsdan 11 maanden oud is, 40 K.G., doch de mensch heeft aan het einde van de eerste negen maanden van zijn leven slechts een gewicht van 3.5 K.G. En terwijl het paard zijn geboortegewicht in 60 dagen verdubbelt, het rund in 45 dagen, behoeft de mensch niet minder dan 160 à 170 dagen om het geboortegewicht van 3.5 K.G. te verdubbelen.

Digitized by Google

Zooals ik reeds zeide, verdient dit kenmerkende van 's menschen levensgang onze volle aandacht. Heeft men toch eenmaal het trage verloop hiervan als de specifieke eigenschap van het menschelijk organisme leeren kennen, dan vindt men hierin den sleutel voor het begrijpen van een aantal merkwaardigheden in het menschelijk leven. Ik zou aan de volledige uitwerking van dit punt meer dan een voordracht kunnen wijden. Doch het zeer summiere overzicht mijner theorie, waartoe de beschikbare tijd mij dwingt, vordert, dat ik zonder bij eenig detail te verwijlen, dadelijk in 't licht stel, dat dit zeer langzame tempo van ons leven, het gevolg is van een, in een langdurig verleden geleidelijk tot stand gekomen verlangzaming. Bij den stamvorm van den mensch verliepen de vitale processen niet op deze, in de zoogdierreeks exceptioneele wijze, en de aanzienlijkheid van het verschil, is ons wel een bewijs, dat de afsplitsing van den menschenstam uit den grondvorm reeds in een zeer ver achter ons liggend tijdstip moet hebben plaats gegrepen. De specialiseering van den mensch uit een ons verder volkomen onbekenden voorvader, begon dus met een verlangzaming der levensprocessen van het organisme, en deze werd in den loop der tijden steeds intensiever. Dit is dus een evolutief beginsel van wel geheel anderen aard, dan die, welke de kern der gangbare evolutietheoriën vormen. Want hiermede wordt de mensch-wording teruggevoerd tot een inwendige, een organische oorzaak, die, physiologisch gedacht, neerkomt op een alteratie in het stofwisselingsproces. Dat hierdoor het systeem der, de stofwisseling beheerschende, endocrine organen, een onverwacht groote beteekenis krijgt, zij in 't voorbijgaan opgemerkt.

De gevolgen der retardatie waren velerlei. Een niet geringe beteekenis komt er b.v. aan toe als oorzaak voor het ontstaan van de menschelijke samenleving. De zeer langzame ontwikkeling van het individu, had noodzakelijk tot gevolg een over meerdere jaren zich uitstrekkend samenleven van moeder en kind, dus van twee opvolgende generaties. Dit samenleven werd nog geintensifeerd door het feit, dat reeds een volgende progenituur ter wereld kwam of komen kon, nog voordat de laatst voorafgaande in staat was een zelfstandig bestaan te voeren. De gerarteerde ontwikkeling met de daaruit voortvloeiende langdurige afhankelijkheid en hulpbehoevendheid

Digitized by Google

der jeugdige individuen, was de grondslag voor het ontstaan der menschelijke familie. Hieruit blijkt de groote sociale beteekenis van het retardatie-principe.

Nog een ander gezichtspunt wil ik U openen. Wanneer men den invloed der retardatie op de verschillende functies van het menschelijk organisme bestudeert, dan wordt ons een bijzonderheid in den ontwikkelingsgang van den mensch begrijpelijk, waarop reeds door METSCHNIKOFF gewezen is, waar maarvan hij geen verklaring kon geven. De schrijver wijst in een werkje: Etudes sur la Nature humaine, op de discongruentie in het ontwikkelingstempo van verschillende functies, waarvan merkwaardige disharmonien gedurende de groeiphase van den mensch het gevolg zijn. In 't bijzonder stelt hij in 't licht de zeer ongelijke ontwikkelings-snelheid van wat ik kortheidshalve als het geslachtelijke of germatische en het somatische deel van het organisme zal aanduiden. Het germatische deel groeit — en in 't bijzonder bij het meisje — sneller dan het somatische. Hierin ligt iets onnatuurlijks. Als regel toch ziet men in de natuur geslachtsrijpheid intreden als eindverschijnsel der individueele ontwikkeling. Bij den mensch is deze harmonie verbroken. De oorzaak hiervan ligt in een ongelijke retardatie, het ontwikkelings-tempo van het germa werd minder vertraagd dan dat van het soma. In zekeren zin is sexueele precociteit daardoor voor den mensch een normaal verschijnsel geworden, dat in onze zoo ingewikkelde maatschappelijke samenleving, tot een paedagogisch probleem geworden is. Wat men gewoon is als pecoce ontwikkeling aan te duiden is slechts de, tot in het ziekelijke verhoogde graad van de biologische tegenstrijdigheid, die het kenmerk van den mensch in 't algemeen is, dat n.l. het individu tot conceptie in staat is, voor dat het lichaam voldoende ontwikkeld is om de gevolgen dezer functie, de graviditeit, op normale wijze te ondergaan.

Het antwoord op de vraag: wat is het essentieele van den mensch *als organisme*, is hiermede gegeven: het zeer trage tempo van zijn levensgang, gevolg van een verlangzaming zijner vitale processen. Voor het probleem der menschwording is de kennis van deze specifieke eigenschap van het menschelijk *leven*, van zeker niet minder beteekenis, dan die van de specifieke eigenschappen van den menschelijken *vorm*. Doch

Digitized by Google

tot nu toe beperkten de evolutietheoriën zich tot het verklaren van het vormelijke, de physiologie van den mensch werd verwaarloosd. En tot in welke mate dit een tekortkoming der theoriën is, zal blijken, wanneer wij nu overgaan tot de beantwoording der vraag: wat is het essentieele van den mensch als vorm, als verschijning? Want het zal daaruit blijken, dat dezelfde evolutieve factor, die den levensgang van den mensch zijn bijzonder karakter gaf, ook het ontstaan der specifieke eigenschappen van den menschelijken vorm veroorzaakte. Het geleidelijk vinden dezer oplossing van het probleem der menschwording in het laatst verloopen decennium, behoort zeker wel tot de aangenaamste herinneringen uit mijn wetenschappelijk leven. Langzamerhand het menschelijk lichaam zoowel in zijn uitwendige gestalte, als in de grondlijn zijner inwendige structuur in een nieuw licht te zien verschijnen, waardoor het eigenaardige, het specifiek menschelijke daarin, in zijn wezen geopenbaard, in zijn ontstaan begrijpelijk wordt, dat behoort wel tot die zeldzaam geestelijke genoegens, die het hem die ze ondervindt, dankbaar stemt te leven.

Dat een gemeenschappelijke oorzaak in staat was èn de functies èn den vorm te wijzigen, behoeft ons geenszins te verwonderen. Want de vorm is, zooals reeds opgemerkt het resultaat der vormwording, en ook deze is een functie van het organisme, die evenals alle andere, is vertraagd. Door deze overweging wordt reeds licht geworpen op een der zoo straks genoemde grondstellingen mijner theorie: alle specifieke kenmerken van den menschelijken vorm hebben een gemeenschappelijke oorzaak. U ziet gemakkelijk in, hoezeer door dit gezichtspunt het begrijpen van dien vorm vereenvoudigd wordt. In de plaats van het bekende pogen om met behulp der Darwinische of Lamarckiaansche beginselen voor elke lichaamseigenschap van den mensch een eigene ontstaansverklaring te geven, waarbij geen enkel volgend auteur zich bevredigd gevoelt door de verklaring van zijn voorganger, wordt door mij gesteld: eenheid van oorzaak, gelijkaardigheid van werking, overeenstemming van gevolg. De eenheid van oorzaak is U bekend: verandering in het stofwisselingsproces, de gelijkaardigheid van werking kent U evenzoo: verlangzaming van de ontwikkeling, laat ons nu kortelijks aanduiden, waarin de overeenstemming in gevolg bestaat.

Digitized by Google

Daartoe moet de opmerking vooráfgaan, dat de lichamelijke eigenschappen van den mensch voor de studie der menschwording van ongelijke beteekenis zijn, zij vormen n.l. twee groepen: de primaire en de secundaire, of de verschijnselen van autodifferentiatie en die der reactieve differentiatie. Tot laatstgenoemde groep behooren b.v. de talrijke anatomische bijzonderheden, welke een aanpassing zijn aan de gewijzigde statische verhoudingen, voortvloeiend uit het aannemen van de opgerichte houding en gang. Zulke eigenschappen moeten bij de studie van de biologische oorzaak der menschwording buiten beschouwing blijven, alleen de primaire komen in aanmerking. Daarvan zijn de voornaamste: de orthognathie, de onbehaardheid, de depigmentatie van huid, haar en oogen, de vorm van de oorschelp, de epicanthus, de persistentie der schedelnaden, de labia majora der vrouw, de ventrale richting der geslechtsspleet bij de vrouw, de bouw van hand en voet, de vorm van het bekken, bepaalde variaties van gebit en schedelnaden.

Deze eigenschappen, waardoor de mensch zich van zijn zoölogisch naaste verwanten onderscheidt, kenmerken zich door iets gemeenschappelijks: n.l. hun fetaal karakter. Voor sommige is dit zonder nadere toelichting duidelijk b.v. de onbehaardheid, de blankhuidigheid, het persisteeren der schedelnaden. Voor andere daarentegen zou dit karakter eerst blijken na uitvoerige bespreking van vergelijkend anatomischen en embryologischen aard. Ik moet mij hiervan onthouden, om nog een oogenblik beroep op Uwe welwillende aandacht te doen, voor een algemeene toelichting van het verschijnsel.

De vertraging of remming der vitale processen van het menschelijk organisme oefende op het proces der lichamelijke ontwikkeling invloed in tweeërlei richting uit. In de eerste plaats verliep de wording van het lichaam in zijn geheel in een steeds langzamer tempo, om bij den huidigen mensch zich over ongeveer twintig jaren uit te strekken. In de tweede plaats werden, onafhankelijk van deze algemeene vertraging, bepaalde eigenschappen zoo sterk in hun ontwikkeling vertraagd of geremd, dat deze in een fetalen toestand bleven. De mensch begon zich dus van zijn stamvorm te onderscheiden, door het bezit van een aantal onvolledig ontwikkelde eigen-

Digitized by Google

schappen; zijn vorm werd, zooals ik dit noem: gefetaliseerd. Het verschil tusschen de fetale en de definitieve gestalte werd allengs geringer.

Wanneer men in zeker stadium van ontwikkeling het fetus van een staartlooze aap en van den mensch met elkaar vergelijkt, dan konstateert men — dit mag ik wel als algemeen bekend onderstellen — tusschen deze beide een buitengewoon groote overeenstemming. Tot zeker stadium verloopt dus de vormwording van den mensch en die der overige primaten, parallel. Terwijl nu echter bij de laatstgenoemden de verdere groei met toenemende vervorming gepaard gaat, groeit het fetus van den mensch wel, doch vervormt zich niet of weinig meer. Dit is de eenvoudigste wijze waarop ik het verschil kan voorstellen. Fetale verhoudingen en fetale eigenschappen persisteeren dus bij den mensch en het essentieele van onzen lichaamsvorm bestaat derhalve in het fetale karakter ervan. De vorm b.v. van ons hoofd, zoo opvallend van dien der apen verschillend, is niet anders dan de vorm van het hoofd van het jonge primatenfetus in 't algemeen, waar van verdere vervorming uitgebleven is. Ik kan dit nog op een andere wijze voorstellen. De overige primaten doorloopen in hun fetale ontwikkelingsphase een stadium, dat min of meer beantwoordt aan den blijvenden toestand van den mensch. Wat dus voor den mensch een eindstadium is geworden, is voor de apen een doorgangsstadium.

U ziet onmiddellijk in, dat ik tot een conclusie kom, die lijnrecht tegenover den inhoud van HAECKELS leer der menschelijke afstamming en diens z.g.n. biogenetische grondwet staat. Volgens HAECKEL zou de mensch aapachtige stadien bij zijn ontwikkeling doorloopen; volgens mij is de waarheid juist omgekeerd, de apen doorloopen een ontwikkelingsstadium, dat aan den definitieven *menschelijken* vorm beantwoordt. In dit feit ligt de rechtvaardiging van een der zoo straks genoemde grondstellingen mijner theorie, dat n.l. het vraagstuk der vormwording van den mensch een geheel ander is, als dat zijner afstamming. Het oorzakelijk beginsel onzer vormwording zijn wij, daarvan ben ik overtuigd, op het spoor. Maar omtrent onze afstamming, dat wil zeggen omtrent den graad van verwantschap tusschen ons en de overige primaten, tasten wij nog geheel in 't duister. De retardatie-

Digitized by Google

theorie is een morphogenetische en geen phylogenetische theorie.

In een uitermate samengedrongen vorm, D. en H., heb ik U het gronddenkbeeld mijner theorie over de menschwording voorgedragen, ik heb mij helaas, noodgedwongen moeten onthouden van elke poging om U door feiten, de juistheid van dit grondbeginsel aan te toonen. En aan 't slot mijner voordracht gekomen, wensch ik nog even in 't bijzonder de nadruk er op te leggen dat het karakter dezer theorie, zoo sterk afwijkt van dat der bestaanden. Het principieele verschil is dit, dat men bij de gangbare theoriën de oorzaak der menschwording steeds zoekt buiten het organisme, ik vind haar d.e.t. in het organisme zelve. Daardoor past deze theorie geheel in de gewijzigde denkrichting der jongere tijd, waarop ik U in mijn inleiding gewezen heb.

Het zal de retardatie-theorie niet aan tegenstand ontbreken, daarvan ben ik overtuigd; diep in het wetenschappelijk denken ingewortelde dogma's zullen moeten worden uitgerukt, hooge eischen worden gesteld aan de noodzakelijkheid om het menschelijk lichaam van een nieuwe zijde te bezien, en vooral om het vraagstuk van de vormwording van den mensch, te gaan beschouwen, geheel en al los van dat zijner afstamming. Maar, door haar ongekunstelde verklaring der verschijnselen, door haar eenheid van oorzaak voor het geheele complex van menschelijke eigenschappen, door het nieuwe licht dat zij op de structuur van ons lichaam werpt, acht ik deze theorie rijk genoeg aan innerlijke kracht, om met goed gevolg den strijd te kunnen aanbinden met de gangbaren.

De voorzitter dankt den spreker onder blijken van hartelijke instemming van de geheele vergadering voor zijn belangrijke voordracht en verzoekt den heer P. EHRENFEST zijn rede uit te spreken over: *Successen en moeilijkheden der quantatheorie.*

Het doet het algemeen bestuur bijzonder leed, dat het niet in staat is den leden deze zeer belangwekkende rede in druk aan te bieden.

De voorzitter dankt aan het einde den heer EHRENFEST voor zijn geestige en boeiende voordracht en gaat dan over tot sluiting van het congres. Hij brengt Z.K.H. nogmaals den hartelijken dank der vergadering voor de belangstelling in onze vereeniging, die blijkt nit zijn tegenwoordigheid.

Digitized by Google

Hij dankt ook den eerevoorzitter van het congres, den heer Jhr. Mr. Dr. A. RÖELL voor zijn aanwezigheid in deze algemeene vergadering.

Vervolgens brengt hij dank aan allen, die tot het slagen van dit congres hebben medegewerkt, sprekers in de algemeene en in de afdeelingsvergaderingen; hij brengt ook in het bijzonder den Raad van Beheer van het Koloniaal Instituut den grooten dank van de geheele vereeniging voor de beschikbaarstelling van het Instituut voor dit congres, en als hij den hamer wil laten vallen tot sluiting van het congres, staat de heer F. A. F. C. WENT uit de vergadering op om den heer ARIËNS KAPPERS namens alle leden hulde te brengen voor de uitstekende wijze, waarop hij het voorzitterschap vervuld heeft. Terwijl de vergadering de woorden van den heer WENT door toejuichingen onderstreept, sluit de voorzitter het congres.

Digitized by Google

ARBEID DER AFDEELINGSVERGADERINGEN

Digitized by Google

Digitized by Google

EERSTE AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN

BESTUUR:

J. WOLFF, *Voorzitter.*
L. S. ORNSTEIN, J. D. VAN DER WAALS, A. H. W. ATEN, *Ondervoorzitters.*
K. MENGER, J. ROZENBERG, B. P. HAALMEIJER. *Secretarissen.*

Vergadering op Woensdag 20 April 1927, des voormiddags te 11 uur 30 in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer, Mauritskade 57.

De voorzitter opent de vergadering en na hem welkom te hebben geheeten, geeft hij het woord aan den heer *E. LANDAU* (Göttingen) over *Die Bedeutung der Arbeiten* **van der Corputs** *für die geometrische Zahlentheorie.*

In einem ebenen rechtwinkligen Koordinatensystem werden die Punkte mit ganzzahliger Abszisse und Ordinate als Gitterpunkte bezeichnet. Betrachtet man dann z. B. den Kreis um den Ursprung mit Radius $\sqrt{x}$, so ist die Anzahl $A(x)$ der in ihm liegenden Gitterpunkte „ungefähr" πx; die Integralrechnung lehrt ja, daß $\frac{A(x)}{\pi x} \rightarrow 1$ bei $x \rightarrow \infty$, anders ausgedrückt $A(x) = \pi x + o(x)$. Fast trivial und schon seit *Gauß* bekannt ist aber auch $A(x) = \pi x + O(\sqrt{x})$; es gilt nämlich sogar für die Anzahl A der Gitterpunkte innerhalb allgemeinerer Kurven mit der Länge L (> 1) und dem Flächeninhalt I die Ungleichung $|A - I| < 8L$. Weiterhin konnte in diesem Jahrhundert mit den verschiedensten (reell- und komplex-analytischen, geometrischen, zahlentheoretischen) Methoden das schärfere Ergebnis $A(x) = \pi x + O(\sqrt[3]{x})$ erlangt werden; es ist eins der Hauptprobleme der Gitterpunkt-

Digitized by Google

theorie, die Formel $A(x) = \pi x + O(x^{\alpha})$ mit möglichst kleinem α zu beweisen, d.h. die untere Grenze ϑ der zulässigen α zu bestimmen. Nach unten ist zunächst $\vartheta \geq 0$ trivial, und seit 1915 ist $\vartheta \geq \frac{1}{4}$ bekannt. Nun verblüffte *van der Corput* durch die Entdeckung von $\vartheta < \frac{1}{3}$, sogar $\vartheta < \frac{33}{100}$; das überraschte umsomehr, als alle bisherigen Methoden übereinstimmend genau zu $\vartheta \leq \frac{1}{3}$ geführt hatten. Und außerdem dehnte er das „$\frac{1}{3}$”-Ergebnis auf eine weite Klasse von Kurven aus; und seit 1926 ist bekannt, daß hier, beim allgemeineren Problem, $\frac{1}{3}$ unverschärfbar ist. Zu einer Konstanten $< \frac{1}{3}$ kam *van der Corput* aber auch bei etwas allgemeineren Kurven, insbesondere z.B. bei der gleichseitigen Hyperbel. Keiner der Beweise all dieser Sätze läßt sich allerdings in einem einzelnen Vortrag durchführen; dazu wären Wochen notwendig.

De voorzitter dankt den spreker. Tot voorzitter der afdeeling voor het 22e congres wordt benoemd de heer A. D. Fokker te Delft, die de benoeming aanneemt. Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDIGE NATUURKUNDE

BESTUUR

J. D. VAN DER WAALS, *Voorzitter*.
T. L. DE BRUIN, *Secretaris*.

Vergadering op Woensdag 20 April des ochtends te 9 uur in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer, Mauritskade 57.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *F. ZERNIKE* (Groningen): *Bewerking van waarnemingen bij willekeurige foutenwet.*

Het verslag dezer voordracht is niet ingekomen.

ORNSTEIN en VENING MEINESZ stelden naar aanleiding van deze voordracht eenige vragen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *G. E. UHLENBECK* (Leiden) over: *Statistische problemen op het gebied der golf-mechanica.*

§ 1. Zij ε_1, ε_2...... de verschillende gequantiseerde translatie-energieën van *één* molecuul van een ideaal gas (totaal aantal mol. N) in een vat van volume V; wat is dan het gemiddeld aantal mol. (tijd- of ensemble-gemiddelde), dat op de s^{de} quanta-toestand is?

a. Volgens de op de quanta-theorie uitgebreide, MAXWELL-BOLTZMANN-verdeeling, vinden we hiervoor de bekende uitdrukking $\left(\beta = \frac{1}{kT}\right)$:

$$\bar{n}_s = A\, e^{-\beta \varepsilon_s} \qquad (1)$$

b. De, op de analogie ideaalgas — gas van lichtquanta gebaseerde EINSTEIN-BOSE statistiek, geeft:

$$\bar{n}_s = \frac{1}{A\, e^{\beta \varepsilon_s} - 1} \qquad (2)$$

Digitized by Google

c. Ten slotte geeft de op een uitbreiding van het z.g. PAULI-verbod gebaseerde FERMI-DIRAC statistiek:

$$\bar{n}_s = \frac{1}{A\, e^{\beta \varepsilon_s} + 1} \tag{3}$$

De constante A moet hierbij steeds bepaald worden uit: $\Sigma\, \bar{n}_s = N$. De ε_s worden meest bepaald gedacht, *niet* door de gemiddelde weglengte, maar door de afmetingen van het vat. Uit (2) en (3) volgen afwijkingen van de ideale gaswetten (toestandsverg., c_v, JOULE-KELVIN effect), in eerste benadering tegengesteld van teeken. EINSTEIN voorspelde bij (2) nog een speciaal „ontaardings"-verschijnsel, de z.g. condensatie in de nulde quanta-toestand; echter schijnt mij dit niet uit de vergelijkingen af te leiden. Een experimenteele beslissing, welke der drie verdeelingen te verkiezen, is nog niet mogelijk.

§ 2. Voor de afleiding, speciaal van (2) is het *niet noodig*, dat men een andere statistiek, een andere telwijze dus, invoert; men kan de *oude telwijze* behouden, als men maar *andere dingen* telt, dus de toestand van het gas anders interpreteert (SCHRÖDINGER, Phys. ZS. **27**, 95, 1926). We onderscheiden:

a. De corpusculaire interpretatie; de MAXWELL-BOLTZMANN-verdeeling (1) (wet van WIEN bij lichtquanta) is dan de eenigst mogelijke.

b. De golf-interpretatie in de *driedimensionale μ-aether;* zijn n_s mol. op de quanta-toestand ε_s, dan zegt men nu, dat de s^{de} eigentrilling met n_s quanta $h\,\nu_s = \varepsilon_s$ aangeslagen is. Dit levert dan direct (2), of, als men erbij nog aanneemt, dat elke eigentrilling slechts met *één* quantum $h\,\nu_s$ trillen kan, de verdeelingswet (3).

c. De golf-interpretatie in de *$3N$-dimensionale Γ-aether;* hierbij kunnen al de drie verdeelingswetten verkregen worden (verg. ZS. f. Phys. **41**, 24, 1927).

§ 3. Voor een eventueele experimenteele beslissing, is een *uitbreiding* der uitkomsten zeer gewenscht. Door PAULI is dit voor (3) (bij de interpretatie in de μ-aether) gedaan voor een ideaal gas met magnetische moleculen. Hij kwam hierbij op moeilijkheden, analoog aan die, waarop EINSTEIN stuitte bij de behandeling van mengsels van ideale gassen (het z.g. mengingsparadoxon). Consequenter lijkt me daarom uit te

Digitized by Google

gaan van de interpretatie in de Γ-aether. Deze is ook de eenige die het mogelijk maakt verder te gaan, b.v. om in rekening te brengen het volume en de attractie der moleculen volgens VAN DER WAALS.

ORNSTEIN stelde naar aanleiding van deze voordracht een vraag over een punt van ondergeschikt belang.

Nadat de voorzitter den spreker dank heeft gebracht geeft hij het woord aan den heer *R. H. DE WAARD* (Utrecht) over: *Boltzmann's statistiese definitie van de entropie.*

Een ideaal gas van n molekulen bevindt zich in een vat met gegeven volume. Zijn T_1, η_1 en T_2, η_2 de temperaturen en entropieën in twee toestanden 1 en 2, dan is:

$$\eta_2 - \eta_1 = nk\,(lg\,T_2^{3/2} - lg\,T_1^{3/2}), \tag{1}$$

waarin k de konstante van PLANCK voorstelt. Om de beteekenis van het begrip .entropie te verduideliken heeft BOLTZMANN het met de formule $\mu = k\,.\,lg\,W$ in verband gebracht met het begrip waarschijnlikheid. Substitutie van deze formule in (1) geeft:

$$W_2/W_1 = (T_2/T_1)^{\frac{3n}{2}}; \tag{2}$$

wanneer het dus lukt deze formule kineties toe te lichten is meteen het begrip entropie kineties toegelicht. De definitie van de absolute temperatuur moet daarbij zijn: E (= *totale kinetiese energie der molekulen*) $= {}^3/_2\, nkT$.

Om het begrip waarschijnlikheid te definiëren denkt BOLTZMANN zich een snelheidsruimte: heeft een molekuul een snelheid met komponenten ξ, η, ζ dan beantwoordt aan dit molekuul in de snelheidsruimte een snelheidspunt met koördinaten, ξ, η, ζ. In de snelheidsruimte kan men zich nu denken onderling gelijke elementen $d\tau_1$, $d\tau_2$, enz.: volgens B.'s definitie is dan de waarschijnlikheid van een toestand van het gas waarbij n_1 bepaalde molekulen hun snelheidspunten hebben in $d\tau_1$, n_2 in $d\tau_2$, enz., voor elke zodanig gespecificeerde snelheidsverdeling dezelfde. De waarschijnlikheid van de toestanden waarbij de temperatuur T een bepaalde waarde heeft vindt men dan door deze elementaire kans te sommeren over alle snelheidsverdelingen waarbij E de waarde heeft die aan deze T beantwoordt. Door geschikte benadering

Digitized by Google

vindt men als resultaat: $W(T) = CT^{\frac{3n}{2}}$, waaruit (2) direkt volgt.

De kinetiese betekenis van de door B. gegeven waarschijnlikheidsdefinitie is echter niet direkt duidelik. Men zou daarom (2) liever afgeleid zien op grond van een definitie als de volgende: laat men het gas een lange tijd T aan zichzelf over en is dan gedurende een tijd τ_1 de toestand 1 verwezenlikt en gedurende een tijd τ_2 de toestand 2, dan is $W_2/W_1 = lim\ \tau_2/\tau_1\ (\mathsf{T} \rightarrow \infty)$. Toepassing van zulk een rationele definitie op ons geval lijkt op het eerste gezicht onmogelik omdat toestanden met verschillende energieën met elkaar moeten worden vergeleken. Men omzeilt echter dit bezwaar door aan te nemen dat het gas zodanig met een tweede gas in verbinding is gebracht dat warmteuitwisseling kan plaats hebben. Wanneer men het zo verkregen systeem aan zichzelf overlaat zal het eerste gas nu eens de energie E_1, dan weer de energie E_2 hebben. Indien nu de totale energie E groot is ten opzichte van de energieen E_1 en E_2 van de toestanden van het eerste gas die met elkaar moeten worden vergeleken vindt men met behulp van een gangbare onderstelling aangaande de evolutie van het systeem der twee gassen de formule (2). De hierbij nodige berekeningen zijn juist dezelfde als die waarop in de tweede alinea werd gedoeld en men kan zeggen dat de kinetiese betekenis van deze zo algemeen bekende berekeningen pas in verband met een beschouwing als de in de laatste alinea gegevene geheel duidelik wordt.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. A. KRAMERS* (Utrecht) over: *De huidige opvattingen omtrent de quantumtheorie van het atoom.*

De quantumtheorie van het atoom, in 1913 door NIELS BOHR geschapen is, mag men wel zeggen, sinds 1925, het geboortejaar der quantummechanica, in een nieuw stadium getreden. De postulaten van BOHR (stationnaire toestanden en overgangen tusschen deze) en het correspondentie principe waren op zichzelf niet voldoende om een quantitatieve theorie van het kernatoom op te bouwen. De heuristische hypothese dat de beweging in de stationnaire toestanden met behulp van de wetten der klassieke mechanica beschreven

Digitized by Google

en door de z.g.n. quantumvoorwaarden vastgelegd konden worden vulde de leemte aan en, naar het scheen, met groot succes. (Theorie v. h. waterstofspectrum; fijnstructuur, STARK-effect, ZEEMANeffect bij waterstof; reeksenspectra). Meer en meer bleek echter dat deze hypothese alleen met vrucht kon worden toegepast op atomen met slechts een electron; in geval van meerdere electronen viel ze niet te rijmen met de stabiliteit van het atoom, en zelfs in 't geval van éen electron waren er, afgezien van algemeene bezwaren, nog steeds onopgeloste moeilijkheden van min of meer technischen aard (uitsluiting van zekere banen voor welke een quantumgetal de waarde nul aan zou nemen; waterstofatoom in gekruist electrisch en magnetisch veld).

Aangemoedigd door het succes van de formeele quantumtheorie der dispersie (1924) gelukte het nu in den zomer van 1925 aan HEISENBERG een formeele theorie der stationnaire toestanden te ontwerpen waarbij de oude hypothese der mechanische banen verlaten werd. In deze theorie, werd, in nauwe aansluiting aan het correspondentieprincipe, de beweging van het atoom symbolisch voorgesteld door een aantal harmonische trillingscomponenten die ieder aan een overgang tusschen twee stationnaire toestanden beantwoordden, en waarvan de frequenties gelijk waren aan de frequenties van de electromagnetische straling die, volgens de bekende voorwaarde van BOHR, bij die overgangen uitgezonden konden worden. Spoedig gelukte het aan BORN en JORDAN eenerzijds, en aan DIRAC anderzijds, HEISENBERG's theorie een systematischen vorm te geven (matrix theorie); de coordimaten en impulsen van een deeltje in een krachtveld moesten als „matrices" behandeld worden, de canonieke bewegingsvergelijkingen waren nog steeds geldig, met dit verschil dat ze als matrixvergelijkingen beschouwd moeten worden, en het eigenaardige discontinue karakter der stationnaire toestanden lag implicite opgesloten in de verwisselings-relaties:

$$p_r q_s - q_s p_r = \frac{h}{2\pi i} \delta^r_s \quad (\delta^r_s = 0 \text{ voor } r \neq s, \ \delta^r_s = 1 \text{ voor } r = s).$$

Met behulp van de matrix-theorie gelukte het nu de experimenteel gevonden wetmatigheden die voor atomen met éen electron gelden opnieuw quantitatief af te leiden (PAULI,

Digitized by Google

DIRAC), en quaesties die in de oude theorie tot moeilijkheden aanleiding hadden gegeven, schenen voor 't meerendeel een bevredigend antwoord gevonden te hebben.

Geïnspireerd door beschouwingen van DE BROGLIE, die op geestrijke wijze een theorie had opgebouwd waarbij aan de dualistische theorie van het licht (lichtcorpuscula en lichtgolven) een dualistische quantumtheorie der materieele deeltjes (DE BROGLIE-golven) had ter zijde gesteld, gelukte het aan SCHRÖDINGER, in 't voorjaar van 1926, een golftheorie der stationnaire toestanden op te bouwen. Hoezeer de argumenten die SCHRÖDINGER tot zijn theorie gevoerd hadden ook van de oorspronkelijke argumenten der matrixtheorie afweken, toch bleken ze in den grond van den zaak mathematisch op hetzelfde neer te komen (SCHRÖDINGER, PAULI), en de trillingsvergelijking van SCHRÖDINGER voor materieele golven („Wellenmechanik") en haar relativistische veralgemeening door KLEIN en FOCK bleek een machtig hulpmiddel bij vele problemen waar de matrix-theorie of met groote wiskundige moeilijkheden te kampen had, of in 't geheel niet tot een resultaat scheen te voeren (vrije deeltjes, BORN's theorie der electroonbotsingen). Schoone voorbeelden van het prestatievermogen van de matrixtheorie, gecompleteerd door de golftheorie, zijn de theorie van HEISENBERG en JORDAN van het anomale ZEEMAN-effect, en HEISENBERG's theorie van de spectra van atomen met meerdere electronen. Wat de eerste betreft, zoo was de theorie van het magnetische, roteerende electron van GOUDSMIT en UHLENBECK juist ter rechter tijd gekomen om de theoretici, die het anomale ZEEMAN-effect oorspronkelijk nog vaak als een uitvloeisel der quantum-mechanica meenden te moeten beschouwen, voor veel noodelooze moeite te sparen. Wel is de hypothese van het roteerend electron nog rijk aan onopgeloste moeilijkheden van algemeenen aard, maar hare consequenties konden gelukkig op ongedwongen wijze aan de rekenwijze der matrixtheorie aangepast worden. Een dergelijke situatie treffen we in HEISENBERG's zgn. resonantie-theorie van atomen met meerdere electronen aan. Ook hier is het de theorie gelukt rekenregels aan te geven die ons in staat stellen op doorzichtige wijze tot overeenstemming met de ervaring te komen (boogspectrum van helium, en vonkspectrum van

Digitized by Google

lithium), maar een hypothese ad hoc, die vrijwel identiek is met de beroemde verbodsregel van PAULI (schilstructuur v. h. atoom), was hierbij volmaakt noodzakelijk.

Wanneer we nog een woord willen zeggen over de meest recente ontwikkeling der theorie, dan dient allereerst de aandacht gevestigd op de zgn. algemeene transformatie-theorie van DIRAC en van JORDAN, welke niet alleen de matrix-theorie en de golftheorie van SCHRÖDINGER vanuit een hooger standpunt omvat en overziet, maar die tevens op consequente wijze de physische beteekenis van het rekenen met canonisch geconjugeerde grootheden, die aan de voorgenoemde verwisselingsregels voldoen, tracht te specificeeren. De aanschouwelijke inhoud van deze opvatting, kan, gelijk HEISENBERG onlangs heeft aangetoond, in verband gebracht worden met het feit dat de waarden van twee canoniek geconjugeerde veranderlijken p en q principieel nooit nauwkeuriger door het experiment kunnen worden vastgelegd dan behoudens een onzekerheid dp in p en een onzekerheid dq in q, voor welke onzekerheden geldt dat $dp\ dq$ van de grootte orde h is. Interessant is daarbij dat de golftheorie van de materie en van het licht, mits op de juiste wijze toegepast, in staat schijnen een continu beeld van alle quantumprocessen te ontwerpen, waaraan juist die onbepaaldheid kleeft die volgens HEISENBERG voor het resultaat van physische metingen zoo karakteristiek is.

De voorzitter brengt den heer KRAMERS den dank der vergadering voor zijn belangrijke voordracht en sluit de vergadering, nadat de heer A. D. FOKKER benoemd is tot voorzitter der onderafdeeling voor wiskundige natuurkunde op het 22e congres.

Digitized by Google

50

ONDERAFDEELING VOOR SCHEI- EN NATUURKUNDE

BESTUUR:

A. H. W. ATEN, *Voorzitter.*
J. P. WIBAUT, *Ondervoorzitter.*
J. STRAUB, *Secretaris.*

Vergadering op Woensdag 20 April 1927, des voormiddags te 9 uur in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer, Mauritskade 57.

De voorzitter opent de vergadering en deelt mede dat het bestuur voor deze vergadering een algemeen onderwerp heeft gekozen, en wel: *het Röntgenonderzoek van vaste stoffen.*

De aangekondigde sprekers hebben zich over de verdeeling der stof met elkaar verstaan. Zij zijn, met uitzondering van den heer D. COSTER, door het Bestuur uitgenoodigd.

De voorzitter geeft daarna het woord aan den heer *N. H. KOLKMEIJER* (de Bilt) over *Vervaardiging en berekening van Röntgenogrammen.*

Op klassieken grondslag kan men nagaan, welke afbuigingsverschijnselen zullen ontstaan, als een Röntgenstralenbundel een enkel elektron treft. Daarentegen is het nog niet goed mogelijk den invloed der in een atoom rondloopende elektronen op het afbuigingsverschijnsel te berekenen. Experimenteel heeft men daarover wel gegevens kunnen verzamelen. Men kan dan ook de afbuiging door een één-, een twee-, of een driedimensionaal net tenminste globaal berekenen. Omgekeerd is het dan dikwijls mogelijk uit bepalingen der richtingen van afgebogen bundels iets te weten te komen van den vorm en afmetingen van de elementaircel van het kristalrooster en uit de intensiteiten dier bundels gegevens over de wijze waarop verschillende dier enkelvoudige roosters in elkaar geschakeld zijn. Bij de methode van VON LAUE wordt een kristal doorstraald door een nauwe bundel „witte” straling. De vele afgebogen bundels vangt men op een fotografische

Digitized by Google

plaat of film op. De rangschikking der zich afteekenende vlekken kan ons inlichten over de symmetrie van het kristal. De berekening van de struktuur is hier zeer moeilijk. Veel gemakkelijker voor dit doel is dan ook de methode der BRAGG's. Daarbij wordt een nauwe monochromatische bundel op een kristalvlak teruggekaatst. De wet van BRAGG doet ons dan uit den afbuigingshoek en de golflengte der straling dadelijk den identiteitsafstand, behoorend bij het onderzochte vlak kennen. De intensiteiten, gemeten met een ionisatiekamer, geven ons de wijze van ineenschakeling der netten. Varianten van deze methode zijn de focusseeringsmethode, de draaikristalmethode en de wigmethode. Bij de methode van DEBYE en SCHERRER en van HULL gebruikt men eveneens monochromatische straling. In plaats van een geheel kristal gebruikt men daar een staafvormig preparaat van kristalpoeder. Het staafje is opgesteld in de as van een cilindervormige camera, tegen welker wand de film is aangebracht. Door een opening in die wand treedt de bundel binnen. De berekening, overigens niet in aard verschillend van die bij de methode van BRAGG, wordt hier moeilijker omdat men van de afgebogen bundels hier niet weet, bij welk kristalvlak zij behooren. Ook deze moeilijkheid kan men dikwijls oplossen. BOHLIN en SEEMANN gaven een variant van deze methode aan. Ook strukturen van vezelstoffen kan men zoo onderzoeken. Een nieuwere rekenwijze, vooral door DUANE en HAVIGHURST uitgewerkt, belooft ons inzicht in de atoomstruktuur te verruimen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *J. M. BIJVOET* (Amsterdam) over *Uitkomsten van het Röntgenonderzoek voor den kristal-, molecuul- en atoombouw.* [1])

De kristalanalyse met Röntgen-straling geeft volledig de wijze, waarop de atomen in het kristal gestapeld liggen. Langs dezen weg verkregen, bevat het ruimtebeeld niet het min of meer willekeurige, dat chemisch afgeleide stereoformules door de daarbij gebruikte onderstellingen steeds aankleeft.

Terwijl de Röntgen-analyse in de dagelijksche chemie uiterst belangrijke toepassingen heeft gevonden — o.a. op

1) Onverkort gepubliceerd in het „Chemisch Weekblad" 1927.

Digitized by Google

het gebied der analytische chemie, phasenleer, kolloïdchemie, metallographie — verschaft zij in haar kristalmodellen ook gegevens waaruit iets omtrent de krachtswerking tusschen de atomen is af te leiden. Het oude, door KOSSEL verder uitgewerkte, beeld der polaire binding, dat de valentie krachten terugvoert tot de electrostatische aantrekking tusschen tegengesteld geladen ionen, blijkt reeds dadelijk qualitatief in overeenstemming met vele der kristalmodellen ons door de Röntgen-analyse van anorganische verbindingen gegeven. Dat daarbij de deeltjes — b.v. van het steenzout-net — *geladen* zijn, heeft weliswaar de Röntgen-analyse nog niet buiten twijfel kunnen bewijzen [1]), maar is zeker op grond van andere gegevens. Ook quantitatief bereikten BORN en zijne leerlingen goede resultaten bij het berekenen van kristalgrootheden (b.v. netenergie) op grond der electrostatische theorie, waarbij van een sterk benaderende voorstelling van het krachtsveld om een ion werd uitgegaan. Daarentegen leidde tot voor kort dergelijke beschouwing bij toepassing op den bouw van vrije moleculen tot geheel verkeerde conclusies. Deze bezwaren verdwijnen indien in aanmerking genomen wordt (BORN, HEISENBERG, HUND), dat de ionen in een electrisch veld gepolariseerd worden. De in deze berekeningen voor elk ion optredende polariseerbaarheids-constante kan op verschillende onafhankelijke wijzen bepaald worden.

Nog zeer weinig weet men van de vraag, tot welke verbindingen dit polaire beeld der binding uitgestrekt kan worden.

Bekend is dat voor den atoombouw de Röntgen-analyse de kernlading bepaalde, doordat zij de golflengte der karakteristieke Röntgenstraling mat. Het rangnummer kan zij ook bepalen uit meting van het aantal electronen om de kern, dat zich o.a. uit in het vermogen der atomen Röntgenstraling te verstrooien. Ook omtrent de ruimtelijke verdeeling dier sfeerelectronen geven nauwkeurig gemeten diffractie-intensiteiten inlichting. Hier ligt een nieuwe opgave voor de Röntgenanalyse en een mogelijkheid het probleem der chemische binding in zeere directe wijze aan te pakken.

---

1) Noot bij de correctie: Dit bewijs is onlangs Röntgen-analytisch volbracht door HAVIGHURST. Phys. Rev. [2] **29** 1 (1927).

Digitized by Google

De voorzitter dankt den spreker en geeft, bij afwezigheid van den heer D. Coster, het woord aan den heer *G. M. DE BOER* (Groningen) voor zijn voordracht over *het Röntgenonderzoek van organische stoffen met lange koolstofketen.*

Door het werk van Müller en Shearer e.a. is aangetoond, dat wanneer organische stoffen met lange koolstofketen zooals b.v. de vetzuren, worden gesmolten op glas, bij stolling de moleculen zich regelmatig naast elkaar rangschikken in laagjes evenwijdig aan het glasoppervlak. Een dergelijk kristallijn laagje als draaikristal gemonteerd levert uitnemende Röntgenreflecties. De lange tralie-constante, die men op deze wijze kan bepalen, neemt in een homologe reeks evenredig toe met het aantal koolstofatomen in de keten. Bij stoffen met één actieve eindgroep zooals de vetzuren blijken zich tusschen twee opeenvolgende identiteitsvlakken twee moleculen uit te strekken en wel met de overeenkomstige groepen naar elkaar toegekeerd. De verschillende toename per C-atoom voor verschillende reeksen moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan een verschillende helling van de molecuulas ten opzichte van de identiteitsvlakken. Door bepaling van de lange tralieconstante kan men in een homologe reeks de verschillende termen identificeeren.

Uit de verdeeling van de intensiteiten over de verschillende ordes van reflectie kan men afleiden de verdeeling van de electronendichtheid tusschen de identiteitsvlakken, welke een maat is voor de massa-verdeeling langs het molecuul. Zoo laat zich bijv. in een keton met lange C-keten de plaats van de CO-groep aangeven uit de intensiteitsverdeeling over de verschillende ordes. Het gelukte aan Prins om met behulp van goedgevormde kristalletjes zeer hooge ordes van palmitinezuur en laurinezuur te verkrijgen. Bij palmitinezuur werd zelfs de 34e orde waargenomen. Hier liet zich ook uit de intensiteitsverdeeling over de ordes iets afleiden omtrent de bouw van het vetzuurmolecuul.

Wij hebben de invloed van de temperatuur op de tralieconstanten van eenige vetzuren nagegaan. Het bleek dat op deze wijze de omzetting van de enantiotrope modificaties van de oneven vetzuren, die reeds op andere wijze ontdekt waren, uitstekend kan worden nagegaan. Overgangspunten werden bepaald en tralieconstanten van de verschillende vor-

Digitized by Google

men gemeten. De constanten voor de modificatie, die stabiel is bij hoogere temperatuur, bleken gelijkmatig toe te nemen met het aantal koolstofatomen in de keten. Dit was echter niet het geval voor de tralieconstanten van de modificatie bestendig bij lagere temperatuur. Deze behooren waarschijnlijk tot twee reeksen, waarvan de eene vorm voorkomt bij de oneven vetzuren met hooger aantal C-atomen en de andere bij de oneven zuren met lager aantal C-atomen, terwijl een overgang wordt gevormd bij de zuren met 13 en 15 C-atomen welke de twee vormen naast elkaar kunnen vertoonen, waarvan echter slechts één stabiel blijkt te zijn.

Door het RÖNTGENonderzoek was aangetoond dat bij gewone temperatuur bij de hoogere even vetzuren twee of drie modificaties konden voorkomen, gekarakteriseerd door een verschil in tralieconstante. Het bleek ons nu dat deze modificaties afhankelijk waren van de temperatuur, alleen de modificatie met de kleinste tralieconstante was bestendig tot aan het smeltpunt. Bij afkoeling traden de andere modificaties niet weer op. Bij stearinezuur werd aangetoond, dat de omzetting van de eene vorm in de andere trapsgewijze verliep.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *J. R. KATZ* (Amsterdam) over *de Röntgeninterferenties van vloeistoffen en amorphe vloeistoffen.*

W. H. KEESOM [1]) heeft in 1922 voor enkele vloeistoffen met kleine molekulen (vloeibaar argon, vloeibare zuurstof, vloeibare stikstof, water, mierenzuur, aethylalkohol enz.) aangetoond, dat men den diameter van den voornaamsten amorphen ring berekenen kan uit het molekulairvoluum der vloeistof. DE SMEDT e.a. vonden echter, dat bij andere vloeistoffen de formule slecht uitkomt. Kan een aannemelijke verklaring van het verschillend gedrag der vloeistoffen gegeven worden ? En kan men dan toch nog vasthouden aan de grondgedachte van KEESOM, dat de interferenties ontstaan, doordat — tengevolge der beperkte ruimte — de molekulen in de gemiddelde waarde van hun afstanden nog een zekere regelmatigheid vertoonen ?

---

1) W. H. KEESOM, Physica **2**, 118 (1922); W. H. KEESOM en J. DE SMEDT, Verslagen Kon. Akad. v. Wetensch., Amsterdam 1922.

Digitized by Google

Om dit te onderzoeken werd bij een groot aantal organische vloeistoffen onderzocht, in hoeverre de regel van KEESOM met de feiten in overeenstemming is. Voorloopig werden voornamelijk aliphatische verbindingen onderzocht, vergeleken met eenvoudige aromatische en cyclische koolwaterstoffen. Esters en aethers moeten tot een volgende mededeeling verschoven worden; evenzoo aromatische alkoholen, nitro- en andere verbindingen.

Bij de onderzochte stoffen werden de volgende regels gevonden:

1°. in homologe aliphatische reeksen klopt de regel van KEESOM enkel bij de lagere termen; bij de hoogere des te slechter naarmate de koolstofketen langer is;
2°. hoe sterker vertakt de keten, des te beter is de overeenstemming;
3°. wordt een onvertakte aliphatische keten tot een ring gesloten, dan klopt de regel voor den koolstofring goed, voor de onvertakte keten slecht;
4°. terwijl de regel bij benzol goed klopt, wordt bij invoering van één aliphatische zijketen de overeenstemming des te slechter, naarmate die keten langer is.

Deze feiten laten zich zóó samenvatten, dat vloeistoffen, wier molekulen nog bij benadering als bolvormig zijn te beschouwen, den regel van KEESOM volgen en dat de afwijkingen des te sterker zijn naarmate de vorm der molekulen meer van den bolvorm afwijkt.

Voor eenigermate lange onvertakte aliphatische ketens werd gevonden, dat de diameter van hun ring nagenoeg dezelfde waarde heeft, of de keten vijf, tien of twintig koolstofatomen lang is. In al deze gevallen wordt een identiteitsperiode van 5.6 Å.E. gevonden (berekend volgens de formule van EHRENFEST). Deze nieuwe betrekking is niet gemakkelijk met voldoende zekerheid te verklaren. Ik wil slechts opmerken, dat de dwarsafmeting der molekulen bij deze stoffen altijd ongeveer dezelfde is.

De periphere ringen (tweede en derde ring) waren in verscheidene gevallen op te vatten als uitdrukking van een tweede afmeting van het molekuul; maar meer feiten zijn noodig vóór de waarde dezer opvatting voldoende beoordeeld kan worden.

Digitized by Google

De verandering der „amorphe ringen" van kautschoukachtige stoffen bij de uitrekking werd in dit verband uitvoerig besproken. De voornaamste ring splitst zich in twee zwartingen, welke liggen in de lijn, die loodrecht op de rekkingsrichting staat. Klaarblijkelijk hebben de molekulen zich door de rekking parallel gelegd en is dit de verandering in het Röntgenspektrum, welke met deze paralleliseering overeenkomt. De periphere ringen splitsen zich in de richting loodrecht daarop.

De voorzitter dankt den spreker en deelt mede dat in verband met den tijd, geen gelegenheid voor discussie kan worden gegeven.

Digitized by Google

VERGADERING TER BESPREKING VAN HET NATUURKUNDE-ONDERWIJS,

in samenwerking met een commissie uit de Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging op Woensdag 20 April, nam. 3 uur, in het Koloniaal Instituut te Amsterdam.

De voorzitter, prof. dr. A D. Fokker, heet de aanwezigen welkom, in het bijzonder de vier heeren Inspecteurs M. O. De inspecteur der Gymnasia is tot zijn leedwezen verhinderd.

Dat er op initiatief der Ned. Natuurkundige Vereeniging een studiecommissie in het leven is geroepen, is een gevolg van de onzekerheid, of ons natuurkunde-onderwijs zich voldoende heeft aangepast aan de ontwikkeling der wetenschap. Het probleem van goed onderwijs aan gymnasia en H.B.S. hangt eenerzijds samen met de vraag, welk eerste begin op de lagere school wordt aangelegd, aan den anderen kant met de vraag, wat onze universiteiten voor de toekomstige leeraren doen.

Daar de commissie zich echter moet beperken, zullen de besprekingen zich hedenmiddag bepalen tot hetgeen thans op de H.B.S. en de gymnasia kan worden tot stand gebracht, indien eenigszins mogelijk in den tijd, die thans op de programmaas is uitgetrokken.

Spr. wijst er op, dat de Studiecommissie zich nog niet aan het eind van haar taak voelt. De inleidingen zijn geen definitieve documenten, waarin het oordeel der commissie is vastgelegd.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer *REINDERSMA* voor het houden van een referaat over *Het doel van het onderwijs in de natuurkunde.*

Spr. wijst erop, dat we van de natuurkundige wetenschap een karakteristiek moeten geven en ziet als taak van deze wetenschap de dingen en processen in de physische wereld waar te nemen, als feiten uit den grooten chaos van verschijnselen te isoleeren en de wetmatigheden op te sporen waardoor ze beheerscht worden. De wetten worden door metingen gevonden en kunnen door formules en vergelijkingen worden weergegeven.

Naast den inhoud der physica is ook de methode van veel belang. Spr. wijst op de experimenteele (inductieve) methode

Digitized by Google

naast de deductieve methode, welke laatste alleen kan berusten op de grondslagen door de eerste gelegd ; soms kan ze haar uitgangspunt vinden in de hypothese.

Bij ons onderwijs moeten we de leerlingen dus bekend maken met de feiten, waarbij de methode volgens welke deze gevonden zijn een belangrijke rol speelt. Wat de feiten betreft, wijst spr. er op, dat, al moeten we geen encyclopedische kennis bijbrengen, een zeker aantal feiten moet worden onderwezen.

Het stofprobleem wordt ook nog acuut door de geweldige ontwikkeling der natuurkunde. Al kan ons onderwijs deze ontwikkeling niet op den voet volgen, de afstand mag niet te groot worden.

Wat de methode betreft, wijst spr. erop, dat de natuurkunde die wij moeten onderwijzen, in de eerste plaats *experimenteele* wetenschap is, en als zoodanig, niet als wiskunde moet worden behandeld. De wijze waarop de leerling tot kennis komt, moet de wezenlijke kenmerken der natuurwetenschappelijke methode bevatten. In een korte historische beschouwing wijst spr. erop, dat de ontwikkeling van het natuurkundeonderwijs parallel loopt met de ontwikkeling der natuurkundige wetenschap zelf. Steeds meer is het experiment in wetenschap en onderwijs naar voren getreden ; desondanks ontbreekt er dikwijls aan de zelfwerkzaamheid van den leerling nog te veel. Spr. wijst er verder op, dat ook enkele problemen historisch moeten wordeu behandeld.

Om het verwijt te ontgaan, dat de school buiten het leven staat mogen ook de technische toepassingen niet buiten bespreking blijven.

Naast het inhoudsdoel heeft de natuurkunde vormende waarde. Het natuurkundeonderwijs kan opvoeden tot logisch denken, tot scholing der opmerkingsgave, tot oefening in objectieve beschouwing der gegevens. Maar dan moet de leerling zelf denken, zelf waarnemen.

Spr. wijst er ten slotte op, dat het algemeene doel, dat we met ons onderwijs trachten te bereiken, op elke school bij het schooltype dient te worden aangepast.

Bij de discussie wijst de heer Pinkhof erop, dat de wetten der hydrodynamica en der physica van de atmosfeer niet vergeten mogen worden.

De heer Reindersma wijst erop. dat ook hij de dingen van het dagelijksch

Digitized by Google

leven genoemd heeft; hij waarschuwt echter voor een teveel in deze richting.

De tweede spreker, dr. *T. VAN LOHUIZEN* behandelt *Het stofprobleem.*

De moderne ontwikkeling der natuurkunde en der techniek zijn oorzaak van veel der moeilijkheden van het stofprobleem· Het vragen van meer lesuren zou op den duur niet helpen. Ieder zal het er echter mee eens zijn, dat we ook van de moderne verschijnselen en theorieën iets moeten behandelen. Voor zoover we niet zouden willen, worden we door de leerlingen gedwongen. Wat moet er echter gebeuren, opdat we niet in de stof stikken ? Beperking der tot nog toe behandelde leerstof is geboden, ook al hierom, dat het praktisch werken tijd gaat eischen.

Spr. wijst er op, dat GRIMSEHL wel eens voorgesteld heeft, enkele uitgekozen hoofdstukken grondig te behandelen ; een volledig overzicht wordt daarbij minder noodig geacht ; de toepassingen blijven op den achtergrond. POSKE wil sommige hoofdstukken heuristisch behandelen, van de rest een vluggere behandeling geven. Beide methoden houden niet voldoende rekening met het inhoudsdoel. — KARL HAHN heeft tot grondgedachte, dat de keuze der stof hoofdzakelijk dient te worden bepaald door het inhoudsdoel, terwijl in de behandelingswijze het formeele doel meer tot zijn recht moet komen. Het zal noodig zijn dat men gebieden, die in de tegenwoordige leerboeken uit elkaar staan, tot één deel samenneemt, om zoo bij elkaar te brengen, wat met het oog op het nagestreefde doel bij elkaar behoort. Spr. licht dit aan enkele voorbeelden toe.

Spr. vindt in de grondgedachte van HAHN, die een schema van het wereldbeeld geeft, waaraan de energetische voorstelling ten grondslag ligt, en dat als doel kan worden nagestreefd, een weg tot rationeele stofbeperking. Door centralisatie om bepaalde kernen kan stofbeperking worden verkregen. Men moet zorgen dat men om een skelet, dat den innerlijken samenhang der wetenschap doet uitkomen, de stof groepeert.

In de studiecommissie is in verband met het voorgaande de vraag onder de oogen gezien, in hoeverre het noodig of wenschelijk is, den leergang in twee concentrische trappen te verdeelen. Spr. meent, dat we de begrippen niet ineens in vollen omvang kunnen doen doorschouwen. De eerste trap dient daarvoor den leerling in kennis te brengen met de

Digitized by Google

natuurkundige verschijnselen in de ons omringende natuur en in het dagelijksch leven, hem de voornaamste grondverschijnselen en de belangrijkste wetten te doen kennen. In dezen trap zal de inductieve methode sterk op den voorgrond dienen te komen. De tweede trap stelt dan in staat, aan de rijpere jeugd een dieper gaande behandeling der stof te geven, waarbij het nu mogelijk wordt, de groote verbanden tusschen de verschillende gebieden te laten zien. De deductieve methode zal thans een grootere rol spelen.

Op het gymnasium zou de eerste trap in de 3de en 4de klasse de tweede trap in de 5de en 6de klasse voor de B.'s gevolgd kunnen worden. Voor de H.B.S. zou de eerste trap in de 3de klasse moeten vallen; als reeds in de 2de klasse zou kunnen worden begonnen, zou de eerste trap in de 2de en 3de, de tweede trap in de 4de en 5de klasse gegeven kunnen worden.

De heer MOGENDORFF is van meening, dat voor twee volledige concentrische leergangen geen tijd is; in het algemeen moet men er naar streven, moeilijke onderwerpen naar achter te verschuiven.

De heer BOUWMAN had gaarne een concreet plan gehoord betreffende de dingen, die niet meer behandeld moeten worden.

De heer SCHUT werkt in twee concentrische leergangen aan het gymnasium. Is het gemeenschappelijk eindexamen een hinderpaal, dan moet dit maar veranderd.

De heer VAN LOHUIZEN constateert resonantie in de vergadering, hij is van meening, dat men in de 3de en 4de klasse van het gymnasium zeer wel een overzicht kan geven. Spr. meent dat het eindexamen geen hinderpaal mag, maar ook niet behoeft te zijn voor de methode.

Thans krijgt de heer *REINDERSMA* het woord tot het houden van zijn referaat over *Het practisch werken.*

Spr. wijst erop, dat de algemeene paedagogische eisch, die grootere zelfwerkzaamheid van de leerlingen vraagt, in de richting van „practisch werken" dringt. Men kan den leerling niet op betere wijze inzicht geven in den weg, waarlangs natuurkundige kennis wordt verkregen, dan door hem zelf practisch te laten werken. Het waarnemingsvermogen en het logisch denken worden beter dan door het gewone onderwijs ontwikkeld.

KERSCHENSTEINER eischt, dat aan den leerling een probleem zal worden voorgelegd, dat door hem zelfstandig moet worden opgelost. Volgens spr. moeten wij dit niet eischen, gesteld

Digitized by Google

al, dat er dergelijke proeven te vinden waren. De leerling moet geoefend worden in het doen van eenvoudige waarnemingen en eenvoudige metingen; eerst daarna kan men hem zelfstandig eenvoudige problemen doen oplossen, welke phase echter waarschijnlijk aan de universiteit moet worden overgelaten. Merkwaardigerwijze zijn de uitkomsten van de leerlingen betrekkelijk zeer goed. Dat het practisch werken aanleiding zou geven tot gespeel of geknoei is geheel onjuist.

Overgaande tot de wijze, waarop het practisch werken moet worden ingevoerd, deelt spr. mede, dat hij tot de conclusie is gekomen dat de practische oefeningen in den gewonen gang der lessen moeten worden ingevoegd. Spr. wijst erop, dat men zeer geleidelijk het aantal practische oefeningen moet uitbreiden, daar er anders mislukkingen dreigen, doordat de zaak den docent over het hoofd zou kunnen groeien. Alle leerlingen moeten dezelfde proeven doen. Spr. licht zijn beschouwingen toe aan het voorbeeld van een trillende veer.

Het vraagstuk van de beperking der leerstof wordt door het practisch werk dringender. Spr. meent echter, dat men bij het eindexamen rekening kan en moet houden met de practische oefeningen. Natuurlijk moet men niet het onderwijs oplossen in louter practische oefeningen, ook al hierom, dat niet alle gebieden zich daartoe leenen (bijv. de statische electriciteit, waar de proeven grootendeels qualitatief zijn).

Het facultatieve practicum, hoe waardevol het ook is, is volgens spr. niet de definitieve phase van het practisch werken. Voor zoover bijzonder begaafde leerlingen hierbij eenvoudige problemen oplossen, is het misschien op zijn plaats, maar daar neemt het dan de taak van het universitair onderwijs over. De leerling moet zoo nauwkeurig werken als met zijn eenvoudig instrumentarium mogelijk is.

Tot een dwingend voorschrijven zou de commissie niet willen overgaan, maar wel moeten er maatregelen worden getroffen, die het mogelijk maken, dat op het eindexamen er mee rekening wordt gehouden, dat een gedeelte van de tijd aan practisch werken wordt besteed.

Op een vraag van de commissie, waar practischeoefeningen reeds worden gehouden, kwamen van tien scholen antwoorden binnen. Spr. deelt daarvan bijzonderheden mede en wijst erop,

Digitized by Google

dat het voor de hand ligt en noodzakelijk is, gebruik te maken van de ervaringen, door anderen in deze opgedaan.

De heer DIJKSTERHUIS uit de vrees, dat het mathematisch element te veel in het gedrang zal komen.

De heer MINNAERT wil laboratorium en leslokaal geheel doen samenvallen.

Prof. BURGERS vraagt of het niet wenschelijk is, ook kwalitatieve proeven door de leerlingen te laten verrichten.

Prof. LANGELAAN vindt, dat het practisch werken geheel in het centrum moet staan.

Antwoordend meent de heer REINDERSMA dat de kwalitatieve proeven te gemakkelijk zijn. Trouwens, er is niet zoo'n groot verschil of de leerling deze proeven zelf doet, dan wel, dat hij ze ziet nemen door den leeraar. Tegen het doen samenvallen van laboratorium en leslokaal bestaan practische bezwaren. De wiskunde mag zeker niet verwaarloosd worden, zij moet echter het karakter van hulpwetenschap blijven dragen. Het oplossen van het onderwijs in een stelsel van practische oefeningen acht spr. niet gewenscht.

Thans krijgt Prof. *FOKKER* het woord voor zijn referaat: *Hoe zou men het natuurkundig onderwijs kunnen moderniseeren?*

Spr. werpt de vraag op, aan den eenen kant, hoe men er voor kan zorgen dat namen als EINSTEIN, RUTHERFORD, BOHR, behalve klank ook inhoud krijgen, en aan den anderen kant, hoe men de stof zoodanig kan kiezen, dat begrip voor de moderne ontdekkingen is voorbereid? Met het oog op de moderne atoomtheorie zou men uitbreiding kunnen geven aan de behandeling der boventonen. Een ander voorbeeld is EINSTEIN's gravitatietheorie. Het essentieele der theorie kan men te verstaan geven bij de grondslagen der dynamica. Men zal dit experimenteel moeten doen. Voorts leidt de relativiteitstheorie er toe, dat naast het begrip energie ook het begrip der hoeveelheid van beweging wat meer moet worden ontwikkeld en gebruikt.

In dit verband zegt spr. enkele dingen over de stelling der commissie die in het mechanica-onderwijs proefondervindelijke demonstratie verlangt. Reeds MAXWELL nam het op tal van plaatsen op voor het dynamische merg en been tegen de louter abstracte manipulatie van mathematische symbolen. Wij hebben in ons heele natuurkunde-onderwijs de dynamische denkbeelden broodnoodig; de mechanicales brengt ze echter niet, omdat zij te laat begint en omdat zij niet experimenteert.

Digitized by Google

In de mechanicales schijnen de bewegende lichamen en de werktuigen geweerd. Wat Delft betreft, een geaxiomatiseerde theoretische mechanica geeft het daar bij uitstek niet bruikbare.

Terugkeerende en overgaande tot de thermodynamica meent spr. dat deze niet in de eerste plaats aanleiding mag zijn tot invoering van nieuwe stof, maar dat het mogelijk is, ook zonder dat, het essentieele van de thermodynamica, nl. het voorkomen van niet-omkeerbare processen, tot zijn recht te laten komen. Spr. geeft een volgorde van de te behandelen stof in de tweede ronde, die daartoe zou leiden, aan.

Ten slotte gaat spr. over tot het noemen van enkele onderwerpen, die verdienen voor het onderwijs bewerkt te worden. Dit moet door de leeraren gaandeweg geschieden. In aanmerking komen : electronenemissie door heete metalen, electronenbuis, kathodestralen, kanaalstralen, enkele hydro-dynamische verschijnselen in verband met het vliegen. Bij de golftheorie sluiten zich aan de kristalstructuren, golflengten van X-stralen, karakteristieke spectra en atoomnummers. Plastische deformatie en glyvlakken kunnen interessant onderwijsmateriaal geven. In de atoomwereld zouden eerst de omkeerbare processen aan de beurt komen. Het verband tusschen X-stralen en kathodestralen ; hetgeen er geschiedt bij de bombardeering van atomen met langzame electronen, het bestaan van kritische potentialen als grondslag voor atoomtheorie. Hierop sluit aan de lichtuitzending door aangeslagen atomen en omgekeerd de absorptie van lichtsoorten van bepaalde frequenties, om aldus een experimenteele quantumtheorie in te leiden. Bij de niet-omkeerbare atoomprocessen, de radioactieve, allereerst het feit der successieve stukbarsting der atomen ; uit de banen der alphadeeltjes en hun knikken komt men tot de bespreking van de hypothese der zware atoomkernen met kernladingen, aangegeven door het atoomnummer.

Tenslotte legt spr. er den nadruk op, dat de leeraar de noodige speling moet hebben, zoowel wat betreft de hulpmiddelen van zijn kabinet, als het leerprogramma en de te verwachten eindexamentaken.

Dr. DIJKSTERHUIS uit een woord van protest tegen het standpunt van de commissie betreffende de mechanica. Verder uit spr. zijn verbazing over het groote aantal onderwerpen dat de inleider behandeld wenscht te zien.

Digitized by Google

Prof. BURGERS vindt de reeks onderwerpen te uitgebreid, tenzij men in de eerste klasse met natuurkunde begint.

Dr. BETH is het geheel met Dr. DIJKSTERHUIS eens, en wijst op de algemeen vormende beteekenis der H.B.S.

Dr. MOGENDORFF meent, dat de leeraar een keuze uit de onderwerpen moet doen. Er moeten middelen worden gevonden, waardoor de leeraren hun kennis kunen bijhouden. Wat de mechanica betreft, is spr. het geheel met den inleider eens.

De heer HUIZINGA meent, dat de mechanica niet, zooals tot heden, een dubbele plaats moet hebben.

Dr. KAMERBEEK wijst erop, dat we moeten oppassen, dat de mechanica niet „weltfremd" wordt.

Prof. FOKKER antwoordt, dat men in de eerste plaats de stof modern moet behandelen, en in de tweede plaats, de moderne stof moet opnemen volgens door de leeraren zelf te vinden methode. De mechanica zou door overdreven pijnlijke exactheid haar doel voorbijstreven. De theoretische mechanica behoort niet tot de vorming, die de H.B.S. behoort te geven.

Dr. VERRIJP wijst op de wenschelijkheid dat de commissie contact zoekt met andere organisaties op onderwijsgebied.

Hierna sluit de voorzitter onder dankzegging aan de aanwezigen om 6 uur de vergadering.

Digitized by Google

DEMONSTRATIES

in het Natuurkundig Laboratorium der Universiteit (Dir. Prof. Dr. R. SISSINGH) op Woensdag 20 April te 2 uur.

C. LAKEMAN. *Beeldvorming volgens de theorie van Abbe.*

(MÜLLER-POUILLET's Lehrbuch der Physik; II, 1 Optik 11e Aufl., 1926, bldz. 856).

Mej. M. C. DROSTE. *Zichtbaar maken van geluidsgolven door de slierenmethode van Toepler.* Als geluidsbron wordt gebruikt een electrische vonk ontstaan door de ontlading van een batterij Leidsche flesschen. Verlichtingsbron is een 2e electrische vonk, die met een klein tijdsverschil optreedt als tweede ontlading van de batterij. Het directe licht van de verlichtingsvonk wordt opgevangen door een schermpje dat het objectief van den kijker geheel bedekt. Door de dichtheidsverschillen ten gevolge van de vonk wordt een deel der lichtstralen afgebogen: zij vertoonen zich als lichte cirkels op een donker veld.

S. SMIT. Proef van WILSON. *Zichtbaar maken van α-deeltjes.*
Idem. Proef van GEIGER. *Hoorbaar maken van α-deeltjes.*
Idem. Proef van BARKHAUSEN. *Hoorbaar maken van de discontinuiteit der magnetisatie.*

J. H. L. STRUYCKEN. *De thermogasresonator.*

Wil men resonatoren met slechts één opening op dezelfde wijze tot klinken brengen als de bekende chemische harmonica, dan moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

1. de druk, waaronder het gas uitstroomt, moet zeer laag zijn en evenredig lager hoe grooter de inhoud van den resonator is, die men tot klinken wil brengen. Deze druk wisselt van twee tiende tot twee millimeter water.
2. de brander moet uit meervoudige vlammetjes bestaan, die ten opzichte van elkander ringvormig worden gerangschikt, terwijl de vlambuisjes centraalwaarts naar één punt zijn gericht.

Digitized by Google

3. de vlammetjes mogen een bepaalde grootte niet overschrijden en kunnen tot kleiner dan speldekopgrootte worden teruggebracht zonder dat het klinken ophoudt.

4. de verbrandingswarmte van het gas moet zoo hoog mogelijk, het S. G zoo laag mogelijk zijn. Gebenzoleerd gas is niet geschikt.

5. de mond van den resonator moet aan de bovenzijde worden aangebracht en hiervan dient het centrale deel tevens tot afvoer van de verbrandingsgassen.

De bodem van den resonator kan gevormd worden door een verstelbare zuiger, waardoor de inhoud gemakkelijk kan worden gewijzigd. De meer nauwkeurige regeling op één trilling en minder geschiedt door instelling (verlenging of verkorting) van de mondopening.

De opgewekte tonen zijn veel zuiverder dan die van orgelpijpen, sirenen, membranen, enz. en kunnen worden verkregen met trillingsgetallen vallende tusschen 80 en 1000. Regeling van de toonsterkte kan geschieden door wijziging in den gastoevoer.

Nu bleek evenwel, dat het fijnste schroefkraantje lang niet nauwkeurig genoeg den gastoevoer kon regelen en moest daartoe een hulpmiddel worden aangewend overeenkomende met de shunt bij den elektrischen stroom. Op de leiding tusschen gaskraan en brander werd een zijleiding aangebracht, waarlangs ongeveer een tien- tot vijftigvoudige hoeveelheid kon ontsnappen naar een gasvlammetje. De invloed van de kraaninstelling werd daardoor veel minder gevoelig doch uiterst nauwkeurig. Toch bleek dit voor akustische doeleinden nog *onvoldoende* en konden noch het zachtste *pianissimo* worden ingesteld noch uiterst geringe wijzigingen in de geluidssterkte worden verkregen. Voor dit doel was het noodig een tweede resonator met bijna denzelfden eigen toon op te stellen in de nabijheid van de monding van den thermofoon. Bevinden de beide monden zich in elkaars onmiddellijke nabijheid dan kan de thermofoon door demping niet klinken. Door de onderlinge afstand meer of minder te vergrooten bleek *iedere geluidssterkte* instelbaar.

Met behulp van de op deze wijze verkregen zachte zuivere tonen kunnen verschillende proeven worden genomen. Zoo kan o.a. worden aangetoond, dat in meer of minder besloten ruimten de afstandswetten niet gelden kunnen, wijl deze ruimten zich terstond, na enkele golven, verdeelen in staande knoopen en buiken op onderlinge afstand van een kwart golflengte. Een thermofoon, wier gastoevoer zoodanig is afgesloten dat deze juist blijft beneden het kritische punt, dat ze gaat klinken, zal onmiddellijk aanspreken, wanneer aan de omgevende lucht zich een brandbaar gas mengt (b.v. mijngas). Een dergelijk kritisch ingestelde thermofoon is uiterst gevoelig voor verandering in verschil van druk: plaatst men ze 10 c.M. hooger dan het haar voedende gasreservoir dan zal ze aanspreken. Plaatst men ze klinkend 10 c.M. lager dan zal ze zwijgen.

De bedoeling, die bij den opbouw van dit uiterst gevoelige en nauwkeurige toestel heeft voorgezeten is evenwel geweest, klankbronnen te verkrijgen van zoo zuiver mogelijk sinusoïdale tonen in *regelbare toonsterkte* en deze te benutten ter synthese van de vokaalgeluiden, waarvan de opbouw tot dusverre nog steeds voor ons slechts voor een klein deel is ontsluierd.

Digitized by Google

M. Kwieser. *Figuren van Lissajous.*

Gedemonstreerd werden de figuren van Lissajous met behulp van 2 stemvorken waarvan de frequenties de verhouding 1:2 hadden.

De stemvorken werden in trilling gehouden door de variaties in de anodekring van een triode, welke variaties veroorzaakt werden door op het rooster geinduceerde spanningsveranderingen, die ontstonden door de beweging van de stemvork.

Demonstraties in het Laboratorium „Physica" (Dir. Prof. P. Zeeman), op Woensdag 20 April te 2 uur.

Balth. van der Pol en J. van der Mark. *Demonstratie met trioden en relaxatietrillingen.*

I. Door het rooster van een triode op voldoend hooge negatieve potentiaal te brengen wordt de anodestroom tot nul gebracht. Bij deze proef wordt deze negatieve roosterspanning verkregen door de capaciteitsverkleining van een variabele condensator, geschakeld tusschen rooster en anode.

II. Door het in I beschrevene zeer plotseling te doen geschieden, werkt de triode als momentschakelaar. Dit wordt gedemonstreerd door den anodestroom over een groote zelfinductie met ijzerkern te doen gaan. Door het momentane afschakelen ontstaan aan de einden der zelfinductie zulke hooge spanningen, dat zij vonken van eenige mM. lengte veroorzaken. Het afschakelen wordt automatisch verkregen door terugkoppeling met behulp van een tweede wikkeling om deze ijzerkern.

III. Als in *Tijdschr. Ned. Radio Gen. III p. 25, 94* en ook in *Physica 6, 1926 pag. 154* beschreven kan men o.a. *relaxatietrillingen* opwekken met behulp van een condensator met parallel geschakelde neonglimlamp. Bij de hier gedemonstreerde proef dient als weerstand, die de periode van de relaxatietrilling mét de capaciteit bepaalt, een glasstaafje dat verhit kan worden. De relaxatietrilling wordt na versterking in een luidspreker hoorbaar gemaakt. Verhitting geeft nu oploopen van den toon, afkoeling daling.

IV. Als in III wordt een relaxatietrilling opgewekt, als weerstand echter wordt een diode gebruikt. In den keten condensator glimlamp is een wisselspanning van b.v. 500 perioden/sec. geschakeld. Bij continue variatie van C of R van de relaxatietrilling verloopt de toonshoogte nu niet continu; maar springt discontinu van 500 op 250 op $\frac{500}{3}$, $\frac{500}{4}$ enz.

Het resultaat is dus een frequentiedeeling.

Bovenstaande experimenten zijn nader beschreven in *Physica*

Digitized by Google

Mej. W. A. Lub. *Dopplereffekt van Waterstofkanaalstralen.*

Neemt men het spectrum waar van de waterstofkanaalstralen in een richting tegengesteld aan de bewegingsrichting van de stralen, dan vertoonen de lijnen der Balmer-serie een Doppler-effect naar den kant van de kleine golflengten.

De grootte van het Doppler-effect is bepaald door de formule $\frac{a\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$, terwijl v, de snelheid der kanaalstralen gegeven wordt door: $cV = \frac{1}{2} mv^2$. waarin V het aangebrachte potentiaalverschil is.

Het effect werd gedemonstreerd aan kanaalstralen met een snelheid van $\pm 1 \times 10^8$ cM. per sec. met een zeer lichtsterken spectograaf en met een electrische installatie, die toeliet gelijkstroom van 10—20 m. Amp., bij voltages van 20.000—10.000 Volt te bezigen, zoodat in een verlicht vertrek de waarneming zonder bezwaar oculair kon geschieden.

A. Bouwers. *Nieuwe verbeteringen op het gebied der Röntgentechniek.*

a. *Röntgenapparaat zonder uitwendige hoogspanning.*

De tot nu toe gebruikelijke Röntgenapparaten zijn in twee opzichten niet geheel ongevaarlijk. Er is vooreerst gevaar verbonden aan de Röntgenstralen en vervolgens bestaan de gevaren welke de hoogspanningsleiding met zich meebrengt.

Het stralen-gevaar wordt tot een minimum beperkt bij toepassing van de moderne metalen Röntgenbuizen.

Het gedemonstreerde apparaat is het resultaat van een poging om ook het hoogspanningsgevaar geheel uit te sluiten.

In principe is de constructie als volgt:

De Röntgenbuis heeft een metalen middengedeelte, hetwelk voorzien is van een venster, dat de Röntgenstralen doorlaat, op de wijze zooals dit bij de „Metalixbuizen" der firma Philips het geval is. Dit metalen middengedeelte is met de aarde verbonden, evenals het midden van de secundaire wikkelingen van de hoogspanningstransformator, zoodat de hoogspanning in twee gelijke deelen verdeeld is.

Nu is het aanmerkelijk eenvoudiger om twee maal voor de halve spanning een behoorlijke isolatie te construeeren, dan éénmaal voor de geheele spanning. Het gelukte dan ook een hoogspanningskabel te doen vervaardigen met buigzamen metalen buitenmantel, die de helft der in de diagnostiek gebruikelijke hoogspanning gemakkelijk verdraagt.

Met behulp hiervan en door de toepassing van het principe der verdeeling der hoogspanning in twee gelijke deelen kon nu het gedemonstreerde apparaat worden vervaardigd, waarin zoowel Röntgenbuis en de hoogspanningstransformator als de hoogspanningskabels, alle uitwendig in een met de aarde verbonden metalen omhulsel zijn ingesloten, terwijl toch de uitwendige afmetingen klein konden worden gehouden.

Het geheele apparaat is gemakkelijk verplaatsbaar en demonteerbaar, en

Digitized by Google

kan onmiddellijk op de 220 volt of 110 volt wisselstroom netspanning worden aangesloten.

b. *Constructie-verbeteringen aan demonteerbare metalen Röntgenbuizen voor onderzoekingsdoeleinden.*

Het betreft het buis-type, beschreven door A. BOUWERS in Physica 5, 5, 1925; o.a. wordt naast de buis met metalen middenelectrode ook een twee-electrodenbuis vertoond, welke in samenwerking met Dr. H. SEEMANN te Freiburg speciaal voor diens spectrograaf is geconstrueerd.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

J. Wolff, *Voorzitter*
R. Weitzenböck, *Ondervoorzitter*
J. Rozenberg, } *Secretarissen*
B. P. Haalmeijer, }

Vergadering op Donderdag 21 April des voormiddags te 9 uur in het Koloniaal Instituut, Mauritskade 63.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *S. C. VAN VEEN* (Dordrecht) over *Hyper-Besselsche functies en coëfficienten van Hansen.*

Bij de ontwikkeling van de storingsfunctie uit de hemelsmechanica volgens een Fourier-reeks opklimmende volgens argumenten, die veelvouden der middelbare anomalieën zijn, stuit men op uitdrukkingen van de volgende gedaanten:

$$\left(\frac{r}{a}\right)^n \cos m\,w, \quad \left(\frac{r}{a}\right)^n \sin m\,w,$$

waarin r = radius-vector, a = halve groote as, w = ware anomalie, m is geheel.

Wanneer men stelt:

$$x = e^{iw}, \quad y = e^{iE}, \quad z = e^{iM},$$

waarin E de excentrische anomalie, M de middelbare voorstelt, dan kan men bewijzen, dat de volgende ontwikkeling mogelijk is:

$$\left(\frac{r}{a}\right) x^m = \sum_{-\infty}^{+\infty} X\,(n, m, l)\, z^l \qquad (1)$$

De grootheden $X\,(n, m, \iota)$ zijn functies die uitsluitend van de excentriciteit ε afhangen; ze zijn reeds in 1855 door Hansen onderzocht en dragen daarom de naam van coefficienten van Hansen. De berekening hiervan is niet eenvoudig. De beste tot

Digitized by Google

nu toe gegeven methode was die van HILL, welke als volgt verliep.

Uit (1) volgt:

$$X\ (n, m, l) = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_{+o}\left(\frac{r}{a}\right)^n x^m z^{-l-1}\,dz \qquad (2)$$

welke door te stellen:

$$\varepsilon = \frac{2\beta}{1+\beta^2}$$

en door gebruik te maken van de vergelijkingen:

$$r = a\,(1 - \varepsilon\cos \mathrm{E}) = a\frac{(1-\varepsilon^2)}{1+\varepsilon\cos w},\ \mathrm{M} = \mathrm{E} - \varepsilon \sin \mathrm{E}$$

na eenige herleiding is om te zetten in:

$$X\ (n, m, l) = \frac{1}{2\pi i}\frac{1}{(1+\beta^2)^{m+1}}\int\limits_{o+} y^{m-l-1}\,(1-\beta\,y)^{n+1-m}$$

$$\left(1-\frac{\beta}{y}\right)^{n+1+m} e^{\frac{1}{2}l\varepsilon\left(y-\frac{1}{y}\right)}\,d\,y. \qquad (3)$$

Uit de laatste formule blijkt, dat de coefficienten als bijzonder geval de Besselsche functies bevatten, immers:

$$X\ (-1, o, l) = \frac{1}{2\pi i}\int\limits_{o+} y^{-l-1}\, e^{\frac{1}{2}l\varepsilon\left(y-\frac{1}{y}\right)}\,dy = J_l\ (l\,\varepsilon). \quad (4)$$

Ontwikkelen wij nu $e^{\frac{1}{2}l\varepsilon\left(y-\frac{1}{y}\right)}$ volgens machten van y, dan volgt uit (3):

$$X\ (n, m, l) = \frac{1}{2\pi i}\,(1+\beta^2)^{-n-1}\Sigma J_p\,(l\varepsilon)\int\limits_{o+} y^{p+m-l-1}\,(1-\beta y)^{n+1-m}$$

$$\left(1-\frac{\beta}{y}\right)^{n+1+m} dy = (1+\beta^2)^{-n-1}\,\Sigma\, J_p\ (l\varepsilon)\ X_{l,\,p}^{n,\,m}$$

waarin ieder der overblijvende integralen in een hypergeometrische reeks is te ontwikkelen. Door andere rangschikking kan hieruit een zeer eenvoudig rekenschema worden afgeleid. Men schrijft daartoe langs een verticale lijn van boven naar beneden de ontwikkeling $(1-\beta)^{n+m+1}$, van het beginpunt hiervan onder een hoek van 45 graden naar boven de ontwikkeling van $(1-\beta)^{n-m+1}$. De tweede verticale lijn wordt bepaald, door de termen van de eerste te vermenigvuldigen met de eerste term der tweede lijn enz. De termen van de

Digitized by Google

horizontale lijn, die met 1 begint worden vermenigvuldigd met $J_{l-m}(l\varepsilon)$ de daarbovenstaande met $J_{l-m-1}(l\varepsilon)$ enz., steeds afdalend, en naar onder steeds stijgend.

Tenslotte laten zich uit (1) zonder groote moeite nog verschillende recurrente betrekkingen tusschen de grootheden $X(n, m, l)$ afleiden, b.v.:

$$X(n+1, m, l) + \frac{\varepsilon}{2} X \{n+1, m+1, l) + X(n+1, m-1, l)\} =$$
$$= (1-\varepsilon^2) X(n, m, l).$$

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *J. A. BARRAU* (Groningen) over *Een vraag der lijnmeetkunde.*

Welk verband bestaat tusschen eene schroevenkromme P en het regelvlak ϱ der assen?

P wordt in de beeldruimte R_5 door de stralen s eener congruentie, waarvoor een vlak Π singulier is, op Ω geprojecteerd als eene kromme p (de afbeelding van ϱ), op Π als eene kromme π; de projecteerende s vormen een regelvlak R. Is n de graad van p, $m \leqq n$ die van π, dan is i.h.a. $(m+n)$ die van R; bij alle P op R behoort ϱ, en wel v-voudig, als P de s van R v-voudig snijdt. Is n de graad van P, $m \leqq n$ die van π, dan is i.h.a. $(m+n)$ die van R, $(m+2n)$ die van p. Uit de s kan men twee typen van R_3 vormen. Voor type I is π eene rechte, l; zij ligt op ω (doorsnede der R_3 met Ω, beeld eener lineaire normalen-congruentie) en draagt eene parabolische congruentie van s; in twee punten I_1 en I_2 van l raakt het vlak der s aan ω. Is p eene $\{\mu_1; \mu_2\}$-kromme op op ω (ϱ eene rechte conoïde), die l in μ_2 punten snijdt, waarvan i in I_1 en I_2, dan is $(2\mu_1 + \mu_2 - 2i)$ de graad van R.

Is $y = mx$ en $\varphi\begin{pmatrix}\mu_1 & \mu_2\\ z, & m\end{pmatrix} = 0$, dan is R:

$$P_{12} = P_{34} = 0, \varphi \left\{\frac{P_{23}P_{24} - P_{31}P_{14}}{P_{14}^2 + P_{24}^2}, \frac{P_{24}}{P_{14}}\right\} = 0.$$

Voor type II is π een punt, ϱ een cilinder $F(x, y) = 0$. Dan is R:

$$P_{14} = P_{24} = 0\,,\ F\left\{-\frac{P_{31}}{P_{34}}, \frac{P_{23}}{P_{24}}\right\} = 0.$$

Digitized by Google

De spreker beantwoordt eenige vragen. De voorzitter zegt hem dank en geeft het woord aan den heer *B. P. HAALMEIJER* (Amsterdam) over *Een uitbreiding van het begrip „onvoorwaardelijke convergentie eener reeks.*"

Zij $a_1, a_2, a_3, \ldots\ldots\ldots\ldots$ een convergente reeks en $\lim\limits_{n \to \infty} s_n = a$.

Denken we ons de termen dezer reeks gerangschikt in een welgeordende verzameling, welke uit den aard der zaak aftelbaar is en dus een ordegetal heeft dat tot de tweede klasse behoort. Is dit ordegetal ω dan verstaan we onder de som der verzameling het klassieke begrip $\lim\limits_{n \to \infty} s_n$. Is het ordegetal $\omega . m$ dan definieeren we als som der getalverzameling $\sum\limits_1^m \sigma_i$ waarin σ_1 voorstelt de som der eerste fundamentaalreeks, σ_2 die der tweede, enz. Van de som voor het ordegetal ω^2 geven we de analoge bepaling $\sum\limits_1^\infty \sigma_i$. Men kan aantoonen dat elk dezer sommen gelijk aan a is.

Het ligt voor de hand een algemeene somdefinitie te doen berusten op twee inductieprincipes die correspondeeren met de twee constructiemethoden van de ordegetallen der tweede klasse.

I. Stel voor een verzameling met ordegetal α is het sommatieprocede bepaald. De som van een verzameling met ordegetal $\alpha + 1$ definieeren we nu als de som van het laatste element en de som der daaraan voorafgaande verzameling.

II. Zij β het grensordegetal van de stijgende reeks β_1, β_2, $\beta_3, \ldots\ldots\ldots$ Stel voor elk ordegetal $< \beta$ is het sommatieprocede bepaald. Laat b_i voorstellen de som van het deel der verzameling met ordegetal $\beta_i - \beta_{i-1}$ (β_0 is ledig), dan bepalen we de som der verzameling met ordegetal β als $\sum\limits_1^\infty b_i$.

Men kan aantoonen dat de hier gedefinieerde som steeds gelijk is aan a.

De spreker beantwoordt eenige vragen. De voorzitter zegt hem dank en geeft na een korte pauze het woord aan den heer *L. J. SMID* (Warffum) over *Algebraïsche en geometrische invarianten.*

We beschouwen p algemeene n-aire tensoren ${}_1A, \ldots, {}_kA, \ldots, {}_pA$, met in totaal N componenten. Daarbij mogen ook sym-

Digitized by Google

metrische en ook alterneerende indexplaatsen voorkomen. Door de homogene lineaire transformaties $x_i = \sum_k e_i^k \bar{x}_k$, waarbij $\Delta = |e_i^k| \neq o$, wordt een transformatiegroep G_1 in de tensorcomponenten geïnduceerd: ${}_hA_\lambda = \sum_\mu {}_hA_\mu \cdot {}_h\varphi_{\mu\lambda}\,(e_i^k)$. De graad van ${}_h\varphi_\mu$ in de e's zij ${}_hr$ en is geheel (negatief, nul of positief). Een tensor, waarvoor $r = o$, noemen we absoluut. De deelgroep van G_1, waarvoor $\Delta = 1$, noemen we G_o. De groep, die uit G_o ontstaat door toevoeging der evenredigheidstransformaties ${}_hA_\lambda = {}_h\varrho \cdot {}_hA_\lambda$ $({}_h\varrho \neq o)$, noemen we G_2.

Een functie van de tensorcomponenten heete een relatieve, een absolute of een meetkundige invariant, als ze respectievelijk door de transformaties van G_o, van G_1 of van G_2 onveranderd blijft. De aantallen der algebraïsch-onafhankelijke relatieve, absolute en meetkundige invarianten duiden we resp. aan door m_o, m_1, m_2. Dus $m_o \geq m_1 \geq m_2$.

$m_o - m_1 = 0$ of 1, naarmate alle invarianten absoluut zijn of niet.

Als $I_1 \ldots I_j \ldots I_k$ een algebraïsche basis der relatieve invarianten vormen $(k \geq m_o)$, en I_j is van den graad ${}_hs_j$ in de ${}_hA$, dan is $m_o - m_2 =$ *rang van de matrix* $\| {}_hs_j \|$ .... (1).
In het bijzonder: *Is* $m_o - m_2 = p$, *dan blijft deze gelijkheid bestaan bij toevoeging van een nieuwen tensor, indien er daardoor een invariant bijkomt.* .... (2)

Als alle tensoren absoluut zijn, zijn zeker alle invarianten absoluut en is de matrix van den rang p, dus $m_o = m_1 = m_2 + p$ .... (3)

Zijn niet alle tensoren absoluut, dan kunnen alle invarianten toch wel absoluut zijn, maar dat behoeft niet, doch in ieder geval is dan $m_1 - m_2 \leq p - 1$ .... (4)

Zijn q_o, q_1, q_2 de parametergetallen der deelgroepen van G_o, G_1 en G_2, die het tensorsysteem in zichzelf transformeeren. Dus $q_o \leq q_1 \leq q_2$.

Dan is: $m_o = N + q_o - (n^2 - 1)$.

Als niet alle tensoren absoluut zijn: $m_1 = N + q_1 - n^2$.

En tenslotte: $m_2 = N + g_2 - (n^2 - 1 + p)$.

Is $q_2 = o$, dan is ook $q_1 = o$ en $q_o = o$. Dus:

Digitized by Google

Is $q_2 = o$ *en zijn niet alle tensoren absoluut, dan is* $m_0 = m_1 + 1 = m_2 + p$ .... (5)

Thans moeten de verschillende gevallen worden nagegaan met behulp der genoemde stellingen.

Dit geschiedt in de volgende voordracht.

De spreker beantwoordt eenige vragen. De voorzitter zegt hem dank en geeft het woord aan den heer *M. EUWE* (Amsterdam) wiens voordracht een vervolg is op die van den vorigen spreker en denzelfden titel voert.

In vele gevallen is $(m_0 - m_2)$ te bepalen, zonder dat we m_0 en m_2 afzonderlijk kennen, door gebruik te maken van de resultaten (1) en (2) van de vorige voordracht. In die gevallen worden dus de problemen ter bepaling van m_0 en m_2 tot één enkel teruggebracht.

Onderzoek van v $(= m_0 - m_2)$.

A. Vormen met gewone symbolen.

1. Het systeem bestaat uit één of meer tensoren $A^{i_1 \dots i_\rho}_{k_1 \dots k_\sigma}$, waarvan er minstens één is, waarvoor $\rho + \sigma \geq 2$.

Omdat zoo'n tensor $A^{i_1 \dots i_\rho}_{k_1 \dots k_\sigma}$ $(\rho + \sigma \geq 2)$

1°. minstens één invariant bezit,

2°. zoowel met a_i als met a^i tenminste één simultane invariant heeft,

geeft (2) toegepast: $v = p$ (uitgezonderd in die gevallen, dat alle invarianten absoluut zijn en de tensoren niet; dan is n.l. $v = p - 1$).

2. Het systeem bestaat uitsluitend uit vectoren a_i en a^i.

Ook hier is $v = p$, tenzij

1°. $p \geq m_0$, dan is $v = m_0$.

2°. alle invarianten absoluut zijn, dan is $v = p - 1$.

B. Vormen met alterneerende symbolen.

1. Het systeem bestaat uit: p vectoren a_i, q vectoren a^i, r tensoren m_{ik} en s tensoren μ_{ik} (i en k zijn alterneerende indices).

Het onderzoek leert: $v = p$, behalve:

1°. Als $p \geq m_0$, dan is $v = m_0$.

2°. Als alle invarianten absoluut zijn, dan is $v = p - 1$.

Digitized by Google

3°. Voor de volgende systemen, waarvoor $v = p - 1$:

$p = 1,\ q = 0,\ r = 2$ of duaal
$p = 2,\ q = 0,\ r = 2$ „ „
$p = 0,\ q = 1,\ r = 2$ „ „
$p = 2,\ q = 1,\ r = 1$ „ „ voor n = *oneven*.
$p = 0,\ q = 2,\ r = 2$ „ „ voor n = *even*
$p = 1,\ q = 1,\ r = 2$ „ „ „ „ „

2. Tensoren met alterneerende indices gecombineerd met een systeem als onder A.1.

Hiervoor geldt eveneens de conclusie $v = p$.

3. Systemen bestaande uit een aantal vormen q_{ikr} (indices alterneerend), a_i en a^i geven voor de dimensie $n \leq 8$ steeds $v=p$.

De voorzitter dankt den spreker en geeft na een korte pauze het woord aan den heer *E. LANDAU* (Göttingen) voor zijn voordracht *Über den Picardschen Satz.*

Der PICARD'sche Satz, daß eine ganze, nicht konstante Funktion höchstens einen Wert ausläßt, ist bekanntlich enthalten im LANDAU'schen: Ist $f(x) = a + bx + \ldots\ldots$ für $|x| \leqq 1$ von 0 und 1 verschieden, so ist $|b|$ kleiner als eine nur von a abhängige Schranke; und dieser wiederum steckt im SCHOTTKY'schen: Unter den gleichen Annahmen ist für $|x| < 1$ sogar $|f(x)|$ kleiner als eine nur von a und $|x|$ abhängende Schranke. Außer den Beweisen dieser Sätze mittels Modulfunktionen gab es immer schon elementare Beweise; aber erst seit kurzem ist es, nach Entdeckungen von BLOCH und VALIRON, möglich, sie auf einigen Zeilen abzuleiten, wobei nur ganz elementare funktionentheoretische Sätze benutzt werden. Der gebrauchte Hilfssatz 1: „Es gibt eine absolute positive Konstante B mit der Eigenschaft: Ist $|b| = \frac{1}{2}$, $y = F(x) = bx + \ldots\ldots$ für $|x| \leqq 1$ regulär und $|F'(x)| \leqq 1$, so nimmt y alle Werte in $|y| < B$ an", ist reichlich enthalten in bekannten einfachen Sätzen über die Existenz der inversen Potenzreihe mit Abschätzung ihres Konvergenzradius nach unten, dabei selbst aber noch viel einfacher beweisbar. Als zweiten Hilfssatz hat man sich zu überlegen, daß, wenn $f(x)$ für $|x| \leqq 1$ regulär und von 0 und 1 verschieden ist, die Funktion

$$\log\left(\sqrt{\frac{\log f(x)}{2\pi i}} - \sqrt{\frac{\log f(x)}{2\pi i} - 1}\right)$$

Digitized by Google

auch in $|x| \leqq 1$ regulär ist und dort solche Werte ausläßt, daß keine Kreisfläche des Radius c, wo c eine positive absolute Konstante ist, voll angenommen wird. Durch diesen zweiten Hilfssatz ist der Beweis jener drei Sätze fast mühelos auf den des folgenden zurückführbar: „Es gibt eine positive absolute Konstante B mit der Eigenschaft: Ist $y = f(x) = x + \ldots\ldots$ für $|x| \leqq 1$ regulär, so nimmt y dort alle Werte innerhalb eines Kreises mit Radius B an". Und dieser Satz läßt sich auf kaum zwei Zeilen aus Hilfssatz 1 herleiten.

De voorzitter dankt den spreker en sluit, nadat de heer B. J. HOLWERDA te Rotterdam is benoemd tot voorzitter der onderafdeeling voor het 22e congres, de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR NATUURKUNDE

BESTUUR:

L. S. ORNSTEIN, *Voorzitter.*
H. C. BURGER, *Ondervoorzitter.*
Mej. C. E. BLEEKER, } *Secretarissen*
A. MICHELS, }

Vergadering op Donderdag 21 April des ochtends te 9 uur in het Koloniaal Instituut.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *J. Th. GROOSMULLER* (Amsterdam) voor zijn voordracht over: *Het polarisatieveld van een Nicol's prisma en de aard der oppervlaktelagen volgens het onderzoek van het teruggekaatste licht.*

Bij een prisma van NICOL, waarbij de buitengewone straal wordt doorgelaten, is de polarisatierichting voor stralen in het hoofdvlak loodrecht op dit vlak, voor stralen buiten het hoofdvlak kan de polarisatierichting streng berekend worden; deze staat in 't algemeen niet meer loodrecht op 't hoofdvlak. Door LIPPICH (1882) is berekend dat de polarisatielijnen (krommen waarbij de raaklijn in ieder punt de polarisatierichting in dat punt aangeeft) cirkels zijn met middelpunt in het hoofdvlak (deze pol. lijnen zijn geprojekteerd op een vlak // eindvlak van het prisma). Beschreven wordt dat een strenge berekening deze uitkomsten slechts in bijzondere gevallen bij benadering bevestigt [1]).

Twee nicols achter elkaar geplaatst kunnen in bijzondere standen het licht dooven; in dat geval is een zwart bandje zichtbaar. Een uitvoerige beschouwing levert verschillende eigenschappen zooals breedte en bewegelijkheid van dit bandje als ook de mogelijkheid dat dit bandje zich splitst

---

1) GROOSMULLER Arch. Neerl. 1 VIII 1—69; Zeitsch. f. Instrumentenkunde **46** 563—583.

Digitized by Google

in twee onderling loodrechte bandjes. Bovendien blijkt, dat slechts in bijzondere gevallen een draaiing over 180° noodig is om het bandje weer door een bepaald punt te laten gaan.

De reinheid van een oppervlak hangt ten nauwste samen met den polarisatietoestand van het teruggekaatste licht. Een aanwezige geadsorbeerde laag verandert de polarisatiegrootheden op een bepaalde wijze (DRUDE). Het is mogelijk uit deze verandering de dikte van die laag te berekenen in de onderstelling dat deze homogeen is. De uitkomsten zijn steeds lagen tot 10 mol. dik [1]). Nagegaan is in hoeverre we hier werkelijk adsorbtie hebben en in hoeverre deze uitkomsten in overeenstemming zijn met die van andere buitenlandsche onderzoekers (LANGMUIR, DUSHMAN, FRENKEL, HENRY, EUCKEN, FREUNDLICH, POLANYI, ILIIN [2])).

De resultaten schijnen te wijzen op een geadsorbeerde laag van één mol dik die zeer stabiel is, terwijl in bijzondere omstandigheden hierop nieuwe lagen gevormd kunnen worden.

Bezwaren ingebracht door LUMMER, SORGE en SCHULZ [3]) tegen de formules van DRUDE blijken onjuist te zijn; „verbeterde" formules leveren geen sterk afwijkende uitkomsten.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakte gebruik Prof. J. E. VERSCHAFFELT uit Gent.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. B. DORGELO* (Delft) over: *De spectra der edelgassen in het verre ultraviolet.*

Op het vorige congres werd door den heer HERTZ medegedeeld, dat door hem, met behulp van een in het Philipslaboratorium geconstrueerde vacuumspectrograaf de resonantielijnen van neon waren opgenomen. Na het vertrek van den heer HERTZ uit Eindhoven werden deze onderzoekingen der spectra der edelgassen in het uiterste ultraviolet door spreker in samenwerking met den heer ABBINK voortgezet. Een kort overzicht der bereikte resultaten wordt gegeven.

---

1) HAAK, REESER, ELLERBROEK. Dissertaties, Amsterdam, resp. 1918, 1921 en 1926. SISSINGH en GROOSMULLER Phys. Zeitschr. **27** (1926) 518—522.

2) Zie Dissertatie ELLERBROEK § 11.

3) GROOSMULLER Phys. Zeitschr. (1927) **28** 88—89. SCHULZ Phys. Zeitschr. **27** (1926) 711—712.

Digitized by Google

Voor wat betreft het neonspectrum zij verwezen naar de uitvoerige publicatie in Physica 6, 150—154, 1926 en in het „Z. für Phys." 37, 667, 1926.

De verkregen resultaten aangaande het „roode" en het „blauwe" argonspectrum vindt men in Physica 7, 1—12, 1927 en in het Z. für Phys., 41.753, 1927.

De resultaten der metingen der spectra van Kr en Xe in het uiterste ultraviolet zullen ook in Physica medegedeeld worden.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakte gebruik T. L. DE BRUIN.

De voorzitter brengt den spreker dank en verleent het woord aan den heer *T. L. DE BRUIN* (Amsterdam) over: *Spectra van Fluor.*

Het element Fluor heeft in het periodiek systeem het atoomnummer 9 en het atoom is volgens de opvattingen van BOHR opgebouwd uit een kern met lading + 9 en 9 electronen, waarvan er zich 2 in de K en 7 in de L schaal bevinden. De binding in de n_k banen is als volgt:

9.F.	K	L	
n_k	1_1	2_1	2_2
	2	2	5

Dit is de normaaltoestand van het neutrale atoom. Bij aangeslagen toestand bevindt een 2_2 electron zich in hoogere quantenbanen: 3_1, 3_2, 3_3... enz. Het spectrum, dat bij deze toestanden wordt geëmitteerd is het boogspectrum, aangeduid met F_I. Wordt een 2_2 electron uit het atoom verwijderd, dan wordt dit geioniseerd. Gaat nu een volgende 2_2 electron quantensprongen uitvoeren, dan ontstaat een ander spectrum, het 1e vonkspectrum, aangeduid met F_{II}. Zoo zijn ook andere ionisatietrappen aangeduid met $F_{III, IV}$... mogelijk.

Deze Fluorspectra zijn verkregen door een electrodelooze ontlading in Fluorverbindingen: SiF_4 en BF_3. Het spectrum van het neutrale atoom ligt in hoofdzaak in het roode spectraalgebied, terwijl het 1e vonkspectrum in het violet ligt. Kenmerkend voor het F_I spectrum is het optreden van tripletten met frequentieafstanden 160.0 en 274.5. Uit de analyse [1])

1) T. L. DE BRUIN: Verslagen der Kon. Akademie v. Wetenschappen, Amsterdam, Juni 1926; December 1926. Zeitschr. f. Phys. **39** 869. 1926.

Digitized by Google

blijkt, dat deze ontstaan door een ^4P term, waarmee verschillende andere quartettermen combineeren. Uit het ZEEMAN-effect is het doublettermsysteem afgeleid. Het verkregen termschema voert tot een ionisatiepotentiaal van $\pm$ 16,6 Volt. Kenmerkend voor het F_{II} spectrum is het optreden van smalle tripletten met frequentieafstanden: 12,4 en 20,5. Het intensiteitsverloop in zoo'n triplet wijst op een ^5P term.

Op grond van de algemeene regels door HEISENBERG, PAULI en HUND [1]) gegeven voor de structuur der complexe spectra is het mogelijk het theoretische termschema voor F_I en F_{II} af te leiden uit de atoomconfiguratie. (Tabel).

	Electronenconfiguratie.							Basisterm, ^3P	
n_k	1_1	2_1	2_2	3_1	3_2	3_3	4_1	Quartet.	Doublet.
	2	2	5						P
	2	2	4	1				P	P
F_I	2	2	4		1			D P S	D P S
	2	2	4			1		F D P	F D P
	2	2	4				1	P	P
								Basisterm: ^4S	
								Quintet.	Triplet.
	2	2	4						P
	2	2	3	1				S	S
F_{II}	2	2	3		1			P	P
	2	2	3			1		D	D
	2	2	3				1	S	S

Tusschen de uit de spectra verkregen termschema's en de theoretische schema's bestaat een bevredigende overeenstemming.

Na den spreker dank gebracht te hebben, krijgt de heer *W. J. D. VAN DIJCK* (Utrecht) het woord over: *Het Becquerel-effect van Cupri- en Cupro-oxyde.*

Het BECQUEREL-effect behoort tot de minder bekende photo-

1) W. HEISENBERG: Zeitschr. f. Phys. **32** 841. 1925.
F. HUND: „ „ „ **33** 345. 1925.
W. PAULI: „ „ „ **31** 765. 1925.

Digitized by Google

electrische verschijnselen. Plaatst men een met cupri-oxyde bedekte platina-electrode in een verdund electrolyt, bijv. KNO_3, dan blijkt, dat het potentiaal-verschil tusschen electrode en electrolyt door belichting van de electrode gewijzigd wordt. Voert men anderzijds zonder belichting met behulp van een uitwendige spanningsbron een stroom door de electrode naar den vloeistof, dan kan men ten gevolge van de optredende polarisatie eveneens de potentiaal der electrode beinvloeden. Men stelt nu met den stroom een potentiaal V in, belicht dan de electrode en verandert den stroom met een bedrag $\triangle i$, zoodanig, dat opnieuw de potentiaal V bereikt wordt. Proeven leeren nu, dat deze waarde $\triangle i$ evenredig is met de intensiteit van het licht. Verder hangt $\triangle i$ uitsluitend af van V en wel zoo, dat $\triangle i$ voor toenemende positieve waarden van V tot nul afneemt en voor negatieve waarden een konstante grootte bereikt. Theoretisch kan men waarschijnlijk maken, dat dit verloop samenhangt met de stabiliteit van de electrode-substantie.

Wanneer men nu de CuO-electrode eenigen tijd achtereen belicht, neemt de werking af en er blijkt ter plaatse van de bestraling rood Cu_2O ontstaan te zijn. Door het licht wordt dus CuO ontleend. Vervaardigt men nu een electrode, bedekt met cupro-oxyde, dan blijkt, dat ook Cu_2O een BECQUEREL-effect vertoont en wel is dit effect juist tegengesteld aan dat van CuO : door bestraling van rood Cu_2O ontstaat een zwarte vlek van CuO. Het ligt voor de hand aan te nemen, dat het licht niets dan een katalytische versnelling uitoefent en dat het van de potentiaal af zal hangen (waardoor bepaald wordt of CuO dan wel Cu_2O stabiel is), welk van de twee effecten op zal treden. Deze opvatting is echter onjuist, zooals blijkt uit proeven met verschillend gekleurd licht, waardoor men beide effecten onder overigens dezelfde omstandigheden kan teweeg brengen. Door bestudeering van de wijze, waarop de photostroomen inzetten, wanneer het licht plotseling wordt toegelaten, kan echter uitgemaakt worden, hoe het primaire proces verloopt. Men vindt, dat Cu_2O niet direct geoxydeerd wordt, maar zich eerst splitst in Cu en CuO, waarna pas secundair het koper zuurstof bindt.

De primaire effecten zijn dus beide splitsingsprocessen en de reacties zijn slechts schijnbaar elkanders omgekeerde.

Digitized by Google

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakte gebruik Dr. A. MICHELS.

De voorzitter dankt den spreker en verzoekt den heer *P. CLAUSING* (Eindhoven) zijn voordracht te houden *Over meting van den plaktijd uit stroomingsproeven.*

Als gasmolekulen tegen een wand botsen, worden zij volgens de opvatting van LANGMUIR in het algemeen niet direct gereflecteerd ; zij blijven gedurende een korte tijd, de plaktijd τ, geadsorbeerd en verdampen daarna opnieuw. Indirect kan men uit LANGMUIR's proeven over de adsorptie van verschillende gassen aan glas en mica [1]) de grootte van de plaktijd berekenen. Bijv. vindt men voor τ van argon op glas bij de temperatuur van vloeibare lucht $1{,}88.10^{-5}$ seconde.

Direct kan men echter de plaktijd meten door stroomingsproeven met zoodanig verdunde gassen te nemen, dat de onderlinge botsingen der molekulen zoowel in de buis als op den buiswand verwaarloosd mogen worden. De theorie geeft voor het aantal molekulen X, dat op het oogenblik t uit een vat door een lange ronde cylinderbuis (straal $= r$, lengte $= L$, $r \ll L$) in een tweede vat is uitgestroomd.

$$X = K\vartheta\left[\frac{t}{\vartheta} - 2\left\{\left(1 - e^{-\frac{t}{\vartheta}}\right) - \tfrac{1}{4}\left(1 - e^{-\frac{4t}{\vartheta}}\right) + \tfrac{1}{9}\left(1 - e^{-\frac{9t}{\vartheta}}\right)\right\}\right]$$

$$K = \frac{8r}{3L} \cdot \pi r^2 \cdot \tfrac{1}{4} n_1 u ; \quad \vartheta = \frac{3}{2\pi^2} \cdot \frac{L^2\left(1 + \frac{u\tau}{2r}\right)}{ru}$$

u = gemiddelde snelheid van de molekulen. Hierbij is ondersteld, dat voor $t = 0$ de buis en het tweede vat geheel gasledig zijn, terwijl het eerste vat n_1 molekulen per cm^3 bevat.

Een traagheidslooze ionisatiemanometer in het tweede vat maakt het mogelijk X rechtstreeks te registreeren. Uit de aldus verkregen photographieen kan men de ϑ aflezen en dus de τ berekenen. Op deze wijze zijn reeds voorloopige proeven genomen, die voor de plaktijd waarden geven van dezelfde grootte-orde als uit LANGMUIR's adsorptieproeven volgt.

Aan de discussie namen deel de leden A. D. FOKKER, L. S. ORNSTEIN en H. K. DE HAAS.

---

1) I. Langmuir. Jl. Am. Chem. Soc. 40, 361, 1918.

Digitized by Google

De voorzitter dankt den spreker voor zijn bijdrage en geeft het woord aan den heer *J. A. PRINS* (Groningen) over: *Anomale dispersie van Röntgenstralen.*

Röntgenstralen worden bij overgang van vacuum in een of andere stof even goed gebroken als gewoon licht. Het eenige onderscheid is, dat de brekingindex n kleiner is dan 1, terwijl het verschil met de eenheid zeer gering is : $n = 1 - \delta$, waarin δ van de orde 10^{-6} is.

Deze breking is voor het eerst geconstateerd als „afwijking van de relatie van BRAGG" bij kristalreflectie. Op deze wijze vond HJALMAR bij gyps, dat in 't algemeen δ met de tweede macht van de golflengte λ evenredig was, maar dat voor golflengtes dicht bij de K-absorptiekanten van de in het gypskristal aanwezige Ca en S beiderzijds een sterke vermindering van δ optrad. Soortgelijke metingen van LARSSON aan mica vertoonden bij de absorptiekant van K een dergelijk effect niet.

A. H. COMPTON heeft opgemerkt, dat door het negatief zijn van (n—1) de mogelijkheid tot totale reflectie bestaat d.w.z., dat alle stralen binnen een zekere grenshoek φ totaal (of althans bijna totaal) worden gereflecteerd. Dit feit werd door hem ook experimenteel aangetoond; dat men dit betrekkelijk gemakkelijk kan doen, hangt hiermee samen, dat φ van de orde 10^{-3} is, zooals volgt uit de betrekking: $\varphi = \sqrt{2\delta}$, die uit de formule van SNELLIUS af te leiden is.

Spreker heeft de totale reflectie aan verschillende stoffen onderzocht door twee identieke vlakke gepolyste platen ervan met een kleine tusschenruimte ($\pm$ 50 μ) plat tegen elkaar te leggen. Laat men n.l. in de door dit stelsel gevormde „spleet" aan de eene kant de straling van een voldoend groote Röntgenbrandvlek binnenvallen, dan zal na herhaalde reflectie's aan de andere zijde een bundel uittreden, waarvan de hoekbreedte $= 2\,\varphi$ is. Door nu van het in de uittredende bundel aanwezige licht wederom door middel van kristalreflectie een spectrum te ontwerpen (de „spleet" gevormd door de beide platen werd horizontaal voor de verticale spleet van een spectrograaf geplaatst) werden spectra verkregen, waarbij de lengte van de lijntjes onmiddelijk een maat voor φ was.

Op deze wijze bleek, dat voor glas, kalkspaat en staal in 't algemeen φ evenredig met λ was, terwijl de evenredigheidsfactor ongeveer de waarde had, die men theoretisch verwach-

Digitized by Google

ten moet bij de aanname dat alle electronen als ongebonden te beschouwen zijn (deze waarde zal „normaal" genoemd worden).

Bij het passeeren van de K-absorptiekant van Fe werd bij de staalplaten niet het effect geconstateerd, dat uit de genoemde metingen van HJALMAR en de theorie van KALLMANN en MARK te verwachten zou zijn. Aan de lange-golflengte-kant n.l. hadden Fe K α β_1 en β_2 alle ongeveer de „normale" lengte, terwijl genoemde theorie verkortingen voor β_1 en β_2 van meer dan resp. 10 % en 20 % vereischt. Aan de korte-golflengte kant [1]) werd wel een verkorting geconstateerd, maar deze is vlak bij de kant nauwelijks sterker dan op grootere afstand (resp. ongeveer 25 % en 20 %); dit effect is waarschijnlijk veeleer toe te schrijven aan de vermeerderde absorptie dan aan een verandering van de brekingsindex.

De voorzitter dankt den spreker en verzoekt den heer *M. MINNAERT* (Utrecht) zijn voordracht te houden *Over nieuwe metingen over de lichtverdeeling in Fraunhofer-lijnen.*

Een kort overzicht zal worden gegeven van drie onderzoekingen, die in den laatsten tijd aan het Heliophysisch Instituut te Utrecht uitgevoerd zijn, en die de photometrle van het zonnespectrum betreffen.

1. De Fraunhoferlijnen zijn door ROWLAND gecatalogiseerd en in verschillende sterkteklassen gerangschikt. Men kan nu de werkelijke waarde der trappen van die schaal bepalen, d.w.z. meten hoeveel energie uit het spectrum wordt weggenomen door een lijn van elk dezer klassen. Telt men dit op over al de lijnen van ROWLAND's catalogus, dan vindt men dat de Fraunhoferlijnen totaal ongeveer 14 % van het oorspronkelijke zonnespectrum doen verdwijnen; de invloed is vooral sterk in het violet, omstreeks $\lambda = 4000$ Å E. Bij theoretische onderzoekingen over de energieverdeeling in het zonnespectrum dient hiermee rekening te worden gehouden.

Indien het waar is, dat de Fraunhoferlijnen ontstaan door „fluorescentie" van de chromosfeer, dan moet de totale hoeveelheid licht, die uit het spectrum verdwenen is, gelijk zijn

1) Dit resultaat is bij de voordracht niet meegedeeld maar pas later bekend geworden.

Digitized by Google

aan de totale uitstraling van de chromosfeer. Deze uitstraling is door Prof. W. H. JULIUS en Dr. W. H. J. MOLL gemeten tijdens de verduistering te Maastricht (1912); zij vonden dat het dan zichtbare stukje, $\frac{1}{50}$ bedragend van de geheele chromosfeer, een straling 0,0001 uitzendt. De totale uitstraling der chromosfeer is dus 0.005, bijna dertig maal minder dan wat in de Fraunhoferlijnen verdwenen is. Hieruit moet men besluiten dat deze donkere lijnen grootendeels reeds *onder* het chromosfeerniveau zijn ontstaan.

2. De heer W. BLEEKER heeft onderzocht of de sterkte der calciumlijnen H en K in het zonnespectrum constant blijft. Het blijkt dat er duidelijke wisselingen optreden die een onregelmatige periode hebben van een drietal dagen, en die levendig herinneren aan ABBOT'S kurven van de wisselingen in de totale straling.

3. De heeren DE KOCK en REUYL hebben de intensiteit vergeleken van de heldere emissielijnen H en K in protuberanties en vinden daarvoor ongeveer 1 : 1, in plaats van de theoretisch te verwachten waarde 1 : 2. Zelfomkeering schijnt dus in deze ijle deelen van de zon toch een belangrijke rol te spelen.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen maakte gebruik de heer J. D. V. D. WAALS.

Na den spreker dank gebracht te hebben, geeft de voorzitter het woord aan den heer *A. Th. VAN URK* (Eindhoven) *Over stralingsweerstand bij trillingen van een kegelvormig membraan.*

Het is van belang te weten, hoe groot de stralingsweerstand is, als functie van de frequentie, van een kegelvormig membraan, trillend in een ronde opening, uitgesneden uit een groot plat vlak. Berekeningen over stralingsweerstand van een vast cirkelvormig schijfje, trillend met een enkelvoudig harmonische beweging in een even groote cirkelvormige opening, gesneden uit een vaste oneindig groote plaat en over stralingsweerstand van een pulseerende bol zijn te vinden bij RAYLEIGH in het tweede deel van zijn Theory of Sound; berekeningen over een konisch membraan zijn, op zijn minst

Digitized by Google

genomen, zeer moeilijk. Bovendien zijn, voor zoover mij bekend, nooit proeven genomen om na te gaan, in hoeverre de ideale veronderstellingen van RAYLEIGH in de practijk verwezenlijkt zijn. Daarom werd getracht de stralingsweerstand van een konisch membraan experimenteel te bepalen. Een papieren kegel werd met een rand van dun papier bevestigd in een ronde opening van een metalen plaat. Aan de top van de kegel was een pennetje bevestigd en aan dit pennetje een snaar, waarvan de lengte en de spanning en dus de trillingstijd kon gewijzigd worden. Aan het einde droeg het pennetje een klein stukje dun staal met een scherpe rechtlijnige begrenzing. Deze scherpe grenslijn werd nu door middel van een booglamp, 2 microscoopobjectieven en een cylinderlens geprojecteerd op een valgoot. Met behulp van een relais werd de kegel, die iets uit zijn evenwichtstand was getrokken losgelaten op het oogenblik dat de fotografische plaat de cylinderlens passeerde. Een duidelijk beeld van het uittrillen van den papieren kegel werd zoo verkregen. Uit de verkregen oscillogrammen kon de demping en dus ook de stralingsweerstand verkregen worden. Het algemeene verloop bij de gemeten frequenties (50–400) komt overeen met de berekende krommen van RAYLEIGH. Men kan de dempingsweerstand van een konisch membraan berekenen uit de formules van een vlakke schijf met een iets kleiner oppervlak dan dat van grondcirkel van de kegel.

De voorzitter brengt den spreker dank en geeft dan het woord aan den heer *J. ELLERBROEK* (Amsterdam) *Over den invloed van de temperatuur op de optische constanten van metalen, onderzocht met den compensator van Babinet.*

De vergelijkingen voor de voortplanting van electromagnetische golven in geleidende stoffen, vooral in metalen, leeren ons dat deze golven zeer snel worden gedempt, doordat de electrische veldsterkte in het metaal stroomen doet ontstaan. Waar nu de sterkte dezer stroomen afhankelijk moeten zijn van het geleidingsvermogen, en dit weer een temperatuurfunctie is, mag verwacht worden, dat de dempingsconstante, en daarmee ook de brekingsindex van een metaal, afhankelijk zullen zijn van de temperatuur. Naar deze afhankelijkheid is herhaalde

Digitized by Google

malen gezocht, o.a. door SISSINGH, ZEEMAN en PFLÜGER, doch steeds is er niets van gevonden.

De beide constanten (brekingsindex en absorptiecoëff.) kunnen afgeleid worden uit twee andere grootheden, welke met den compensator van BABINET gemeten kunnen worden, n.l. de hoofdinvalshoek I_0 en het hoofdazimuth Ψ_0. I_0 duidt de waarde van den hoek aan onder welke men gepolariseerd licht moet laten invallen, opdat de beide componenten na de terugkaatsing een phaseverschil van 90° zullen hebben, tgΨ_0 is de amplitudeverhouding dier componenten na de terugkaatsing, indien ze vóór de terugkaatsing even sterk waren.

Door verscherping der onderzoekingsmethode met den compensator van BABINET, waardoor I_0, maar vooral Ψ_0 nauwkeuriger konden worden gemeten is het gelukt, aan te toonen dat bovengenoemde afhankelijkheid bij kwik wel bestaat, echter in geringer mate dan tevoren werd verwacht. Door echter aan te nemen, dat voor de hooge frequentie der lichttrillingen naast den gewonen weerstand een inductieve weerstand optreedt, die geen temperatuurfunctie is, en bovendien een phaseverschil tusschen de veldsterkte en den stroom, kan worden berekend dat de afhankelijkheid een waarde moet hebben die met de gevonden waarde in orde van grootte vrij goed overeenkomt.

Toepassing van deze theorie op andere metalen doet vermoeden dat slechts bij metalen met hoogen soortelijken weerstand een invloed merkbaar zal zijn. De theorie geldt slechts, in zooverre men mag aannemen dat de bijdrage der polarisatie-electronen in het metaal tot de geleiding en demping der golven onafhankelijk is van de temperatuur, wat in 't algemeen stellig niet juist zal zijn.

Van de geboden gelegenheid tot het stellen van vragen maakte gebruik de heer F. ZERNIKE.

Na den spreker bedankt te hebben verleent de voorzitter het woord aan den heer *A. G. VON BAUMHAUER* (Amsterdam) over *Stroomingsverschijnselen waarbij wervelvorming een rol speelt.*

Spreker wil een kort overzicht geven van de grenslaagtheorie van PRANDTL, welke een verklaring geeft van verschillende stroomingsverschijnselen.

Digitized by Google

Om de aandacht te bepalen wordt gewezen op:

1. de groote overeenkomst in den vorm der stroomlijnen, die worden waargenomen bij een ballonmodel in een luchtstroom en bij die, welke berekend is voor de ideale vloeistof voor hetzelfde lichaam.
2. het groote verschil dat zich voordoet tusschen de luchtstrooming om een bol of cylinder en de potentiaalstrooming. Achter den bol of den cylinder wordt in lucht een groot wervelgebied gevormd.
3. Wanneer de cylinder (met zijn as loodrecht op de bewegingsrichting) in rotatie wordt gebracht, wordt in lucht een strooming verkregen, welke beter dan te voren de ideale strooming benadert (kleiner wervelgebied).

In het algemeen zijn geen oplossingen verkregen van de differentiaalvergelijkingen die de strooming bepalen van een vloeistof, die traagheid en viscositeit bezit.

Mathematisch woidt het probleem vereenvoudigd door de viscositeit zeer kleïn te nemen, zoodat deze in de hoofdstrooming is te verwaarloozen, waardoor de viscositeit alleen van invloed wordt, dicht bij vaste wanden, aan welke de vloeistof hecht. Daar is dan ook de snelheidsgradiënt merkbaar en daarmede de wrijvingsinvloed. Voor de laminaire grenslaag is bij gegeven drukverdeeling voor bepaalde gevallen de strooming berekend; van de turbulente is dit niet het geval. Nu de theorie nog in groei is, kan hier volstaan worden de verschijnselen qualitatief te behandelen.

Hoe de snelheidsverdeeling in de grenslaag er uitziet is met behulp van gloeidraadsnelheidsmeters door Burgers en van der Hegge Zynen te Delft aan een gladden, vlakken wand gemeten (bij 8 m/sec was b.v. op 80 cm van den voorrang de snelheid op 1 cm van den wand practisch gelijk aan die van den buitenstroom).

Een belangrijk punt is het feit dat in de grenslaag een tegenstrooming kan optreden, wanneer de drukverdeeling in de buitenstrooming (en daarmede ook in de grenslaag) een verval bezit gericht tegen de hoofdstrooming.

Deze druktoename veroorzaakt een stuwing in de grenslaag en het naar buitentreden van grenslaag-vloeistof. Blijkens ervaring is dit aanleiding tot wervelvorming. De hoofdstrooming laat het lichaam los; achter het lichaam wordt een wervel-

Digitized by Google

gebied gevormd. Deze loslating bepaalt de strooming in aanzienlijke mate en daarmede de voor de techniek belangrijke krachten.

In sommige gevallen is het gewenscht om loslating op te wekken, b.v. met een scherpen rand, die de druktoename vergroot.

In den regel wordt getracht loslating tegen te gaan, b.v. bij vliegtuig-vleugels is het gewenscht bij langzaam vliegen (landing) door een zoo sterk mogelijke afbuiging van den luchtstroom een zoo groot mogelijke draagkracht te verkrijgen. De verschillende middelen, welke dienen om dit doel te bereiken geven een belangwekkende bevestiging van de grenslaagtheorie van PRANDTL.

Met deze middelen wordt verkregen:

a. vermindering van de druktoename (afronden der vormen; spleetvleugels);
b. vermindering van de wandwrijving (rotor);
c. impuls geven aan de grenslaag (rotor in den vleugel);
d. grenslaag aanvullen met buitenlucht door het wegzuigen van de grenslaag in den wand.

Uitvoerige literatuuropgaven in:
1°. Handbuch der Physik, SPRINGER 1927, Bd. VII. Mechanik der Flüssigen und Gasförmigen Körper. Zähe Flüssigkeiten, L. HOPF, p. 121.
2°. Voordracht over dit onderwerp van den spreker, zie Journal Institution of Aeronautical Engineers 1927, No. 4, p. 5.

De voorzitter dankt ook dezen spreker. Nadat tot voorzitter der onderafdeeling voor het 22e congres benoemd is de heer D. COSTER, sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR SCHEIKUNDE

BESTUUR:

A. H. W. Aten, *Voorzitter.*
J. P. Wibaut, *Ondervoorzitter.*
J. Straub, *Secretaris.*

Vergadering in het Koloniaal Instituut, op Donderdag 21 April, des morgens te 9 uur.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *W. P. JORISSEN* (Leiden) over *Reactiegebieden.*

In aansluiting met vroegere onderzoekingen [Rec. trav. chim. **43,** 80, 591 (1924), **44,** 132, 810, 814, 1039 (1925), **45,** 162, 224, 400, 540, 633, 849 (1926), **46,** 47 (1927); Chem. Weekblad **23,** 79, 355, 441 (1926); Chem. News **132,** 149, **133,** 290 (1926); Trans. Faraday Soc. **22,** 291 (1926); Ind. Eng. Chem. **19,** 430 (1927)] behandelt spr. het gesloten reactiegebied verkregen bij het ternaire stelsel: „kiezelzuuranhydride-aluminium-zwavel" en de uitbreiding daarvan, die men onder andere omstandigheden kan verwachten. Daarna wordt het reactiegebied „ammoniumdichromaat-kaliumsulfaat-kaliumchloride" besproken, dat bij voorstelling in een driehoek een klein gedeelte daarvan, beginnend bij een der hoeken, vult. Een sterke uitbreiding, tot de tegenoverliggende zijde, moet plaats vinden, indien kaliumsulfaat en kaliumchloride worden vervangen door bijv. ijzer en zwavel, die samen reageeren.

Op de mogelijkheid van snelheidsbepalingen in de reactiegebieden „gegelatineerd schietkatoen-trotyl-tetryl" en dergelijke wordt gewezen.

In hoofdzaak wordt verder stilgestaan bij het quaternaire stelsel „methaan-lucht-kooldioxyde-tetrachloorkoolstof". De proeven leerden, dat laatstgenoemde twee stoffen elkaars doovenden invloed versterken. De resultaten en de mogelijkheid van toepassing in de praktijk worden met een paar

Digitized by Google

graphische voorstellingen toegelicht. Ten slotte worden o.a. de vormen der reactiegebieden, waarin endotherme stoffen een rol spelen, besproken.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. J. BACKER* (Groningen) over *Acymmetrische koolstofverbindingen van eenvovdige samenstelling.*

Sedert het vorige Congres, in 1925 te Groningen gehouden, zijn in het organisch-chemisch laboratorium der Groningsche universiteit verschillende onderzoekingen verricht over de structuur van eenvoudige asymmetrische koolstofverbindingen en over hare racemisatie.

Als uitgangspunt worde genomen een onderzoek, verricht met medewerking van W. G. Burgers, waarover aan het vorige Congres verslag is uitgebracht.

Het gold de door Pope en Read geconstateerde niet-splitsbaarheid van twee der eenvoudigste asymmetrische verbindingen, *chloorsulfoazijnzuur* $SO_3H.CHCl.CO_2H$ en *chloorbroommethaansulfozuur* $ClBrCH.SO_3H$.

Door middel eener „koude kristallisatie" van zouten met alkaloïden gelukte de splitsing van het chloorsulfoazijnzuur en eveneens van het broomsulfoazijnzuur. De destijds uitgesproken wensch, dat analoge verbindingen van grootere optische stabiliteit zouden worden gevonden, is sedert in vervulling gegaan door de bereiding en splitsing van chloorsulfopropionzuur $SO_3H.CCl\,(CH_3).CO_2H$ en broomsulfopropionzuur $SO_3H.CBr\,(CH_3).CO_2H$.

De noodzaak leidde tot het uitwerken van *praeparatieve methoden* voor de sulfozuren.

Gewoonlijk werd de directe sulfureering gebruikt. Bij aromatische zuren geeft deze reactie complicaties, zooals J. Brust (diss. Groningen, 1926) ondervond bij het phenylazijnzuur.

Groote moeilijkheden gaf de reactie bij de reeds in 1841 door Fehling bestudeerde sulfureering van barnsteenzuur. Een uitgebreid onderzoek van J. M. van der Zanden (diss. Groningen, 1926) toonde, dat hier bovendien een disulfozuur ontstond.

Een tweede bereidingsmethode, additie van sulfiet aan onverzadigde zuren werd door J. M. van der Zanden bestudeerd bij maleïnezuur en fumaarzuur en door A. Bloemen

Digitized by Google

(diss. Groningen, 1925) toegepast ter bereiding van β-sulfoboterzuur.

Een uitvoerig, systematisch onderzoek van W. H. VAN MELS (diss. Groningen, 1926) betrof een derde bereidingsmethode, de reactie van gehalogeneerde zuren met sulfiet.

De identificatie der sulfozuren eischte bijzondere methoden en apparaten. In den laatsten tijd is onder meer een droogkast in gebruik genomen voor het experimenteeren met deze buitengewoon hygroscopische stoffen.

Om de *structuur* der onderzochte verbindingen met zekerheid vast te stellen, moesten ze soms op verschillende wijzen worden bereid. Zoo is het chloorsulfoazijnzuur langs drie verschillende wegen gesynthetiseerd, uit chloorazijnzuur, uit sulfoazijnzuur en uit chloorbroomazijnzuur.

De op het vorige Congres besproken *rotatieverandering* der actieve zuren bij neutralisatie is in de laatste jaren bij een aantal verbindingen waargenomen.

Bij α-sulfovaleriaanzuur constateerde M. TOXOPEUS (diss. Groningen, 1926) een bijna twintigvoudige verhooging door de neutralisatie. Systematisch is de invloed der neutralisatie bestudeerd bij chloor- en broomsulfoazijnzuur (H. W. MOOK). Deze optische metingen veroorloven tevens de bepaling der tweede dissociatieconstante.

De *racemisatie* dezer laatste zuren gedraagt zich als een monomoleculaire reactie, welker constante afhangt van de concentratie der waterstof- en hydroxylionen (H. W. MOOK).

De geconstateerde racemisatieregels hebben een nuttige toepassing gevonden bij de structuurbepaling der drie door J. BUINING (diss. Groningen, 1927) verkregen sulfopyrowijnsteenzuren.

Eenvoudige verbindingen, die de gebruikelijke splitsingsmethode weerstonden en nu volgens de nieuwe methoden werden gesplitst, zijn het α-sulfonyldipropionzuur (W. MEIJER), het α-arsonpropionzuur en het α-arsonboterzuur (C. H. K. MULDER).

Een verbinding, die sedert de beschrijving der eerste proeven van POPE in 1908, al talrijke splitsingspogingen heeft weerstaan, is het in den aanvang genoemde chloorbroommethaansulfozuur.

Als analoge chloorbroomverbinding is onderzocht het chloor-

Digitized by Google

broomazijnzuur, dat, in tegenstelling met een waarneming van READ en McMATH, splitsbaar bleek (H. W. MOOK).

Als tweede analogon van de weerbarstige verbinding werd bereid en gesplitst het broomjoodmethaansulfozuur; het is de optisch actieve koolstofverbinding met het geringste koolstofgehalte, n.l. 3.99 %.

De paradox van het chloorbroommethaansulfozuur wordt hierdoor nog merkwaardiger.

Onlangs is ook deze verbinding eindelijk voor de splitsingspogingen bezweken (H. W. MOOK). De meening, dat eenvoud van structuur het optreden van optische activiteit zou belemmeren, is hiermede afdoende weerlegd.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *E. COHEN* (Utrecht), mede namens den heer *K. DOUWES DEKKER* over *Physisch en chemisch zuivere stoffen.*

De tekst van deze voordracht wordt opgenomen in de Zeitschr. f. Physik. Chemie.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *A. VAN ROSSEM* (Delft), mede namens den heer *P. DEKKER* over *Chemische onderzoekingen betreffende de oxydatie van rubber.*

Een kort overzicht wordt gegeven van een tweetal richtingen van chemisch onderzoek in den Rijksrubberdienst verricht verband houdende met de oxydatie van rubber t.w. *a.* de invloed van ijzerverbindingen op de oxydatie van ruwe rubber, *b.* de beteekenis van het alcoholisch loogextract van gevulcaniseerde rubber.

Het is bekend, dat koper- en mangaanverbindingen een zeer versnellenden invloed op de oxydatie van ruwe rubber uitoefenen. Het bleek echter, dat ook ijzerverbindingen in staat zijn onder bepaalde omstandigheden de oxydatie van ruwe rubber te versnellen, hetgeen vooral blijkt uit een stijging van het acetonextract. Dit werd nagegaan met suspensies van ijzerverbindingen en oplossingen van ijzerzouten, waarin ruwe rubber werd gehangen. Vooral organische ijzerzouten bleken een zeer sterken invloed te bezitten. Wanneer een stuk crëpe rubber gedurende 15 minuten in een oplossing van ijzeracetaat had gehangen, bleek de rubber blootgesteld aan het daglicht pekkig te worden, hetgeen met een sterke stijging

Digitized by Google

van het acetonextract gepaard gaat. Ook bleek, dat wanneer rubber onder den invloed van ijzerverbindingen oxydeert, steeds een stijging van het ijzergehalte in het acetonextract waarneembaar is. Het is waarschijnlijk, dat alleen zoodanige ijzerverbindingen schadelijk kunnen werken, die oplosbaar zijn in de in rubber voorkomende vetzuren als stearinezuur, olie- en linolzuur, en daarmede dus ijzerzeepen vormen. Voorbeelden uit de practijk werden gegeven, waaruit overtuigend de schadelijke invloed van ijzerverbindingen bleek.

Het alcoholisch loogextract van gevulcaniseerde rubber wordt in de rubberanalyse uitgevoerd voor de bepaling van factis in rubber. Het bleek evenwel, dat zich in dit alcoholische loogextract ook oxydatieproducten van de rubber bevinden, en dat deze kunnen worden geïsoleerd, door het alcoholisch loogextract weer met alcoholische loog na te koken. De oxydatie producten blijven dan in den vorm van een velletje achter. Deze velletjes bleken een zuurstofgehalte van ongeveer 13 % te bevatten. Er valt derhalve niet aan te twijfelen, dat wij met oxydatieproducten te doen hebben.

Diverse seriën van rubber-zwavel mengsels werden op klimmende tijden gevulcaniseerd, bewaard in fijn gemalen toestand en door herhaalde analyse de veranderingen nagegaan. Het bleek, dat de stijging van het alcoholisch loogextract en de daarin aanwezige hoeveelheid oxydatieproducten, de meest gevoelige reactie op aanvankelijke oxydatie oplevert.

Zoo werden b.v. bij een mengsel van 92½ dln. rubber, 7½ dln. zwavel en 10 dln. loodoxyde, gedurende 10, 20 en 40 minuten gevulcaniseerd, en onmiddellijk na vulcanisatie en na 1 jaar geanalyseerd, de volgende cijfers gevonden:

	Vulcanisatietijden:		
	10 min.	20 min.	40 min.
Direct na vulcanisatie:			
Alcohol. loog extract	1.2 %	1.4 %	1.7 %
Oxydatieproducten	0.4 %	0.6 %	1.0 %
Na 1 jaar:			
Alcohol. loog extract	2.1 %	3.1 %	5.9 %
Oxydatieproducten	0.9 %	1.7 %	4.1 %

Digitized by Google

Daaruit blijkt dus een sterkere toename van de oxydatieproducten met den tijd al naar mate de rubber langer is gevulcaniseerd. Anderzijds blijkt echter ook dat het alcoholische loogextract en de daarin aanwezige oxydatieproducten reeds tijdens de vulcanisatie toenemen.

Aan toekomstig onderzoek blijft voorbehouden een nauwkeurige analyse der oxydatieproducten te verrichten en hun verband met de rubberkoolwaterstof te bestudeeren. Zoowel theoretisch als practisch zijn deze in het alcoholisch loogextract voorkomende „oxydatieproducten" van de grootste beteekenis.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *A. SMITS* (Amsterdam) over *Intensieve droging.*

Na met een paar sprekende voorbeelden den grooten invloed van intensieve droging op de reactie-snelheid te hebben aangetoond wordt overgegaan tot de gevallen die er op wijzen, dat bij de intensieve droging een toestandsverandering van de stof optreedt. Zoo werd door BAKER bij een tiental vloeistoffen gevonden, dat na intensieve droging het kookpunt sterk was verhoogd. — Bij intensief gedroogden aether werd aangetoond, dat de dampspanning was verlaagd en bij intensief gedroogd broom, benzol en hexaan werd de oppervlaktespanning sterk veranderd gevonden. In aansluiting met de theorie der allotropie is van deze verschijnselen een eenvoudige verklaring gegeven, die door spreker en zijn medewerkers werd getoetst en bewaarheid gevonden. — Een zoogenaamd enkelvoudige stof wordt bij intensieve droging een *mengsel*, door dat het innerlijk evenwicht, tusschen de verschillende molecuulsoorten, dat zich in de niet-intensief gedroogde stof zoo snel instelt, door intensieve droging al meer en meer wordt vertraagd en ten slotte ophoudt te bestaan. Dit eind-stadium dat wij zouden kunnen noemen „de dood van het innerlijk chemisme" is weliswaar nog niet bereikt, maar toch is de methode der intensieve droging reeds zóó zeer verbeterd, dat binnen een jaar, soms reeds na een halfjaar, de innerlijke transformaties reeds zóó sterk zijn vertraagd, dat de stof zich duidelijk gedraagt als een mengsel.

Het bleek tevens dat het innerlijk evenwicht bij de intensieve

Digitized by Google

droging d.w.z. bij de drogingstemperatuur, als regel, min of meer wordt *verschoven*.

Bij de intensieve droging van de vaste aggregaatstoestanden van zwaveltrioxyde werden geheel analoge verschijnselen gevonden en wel in nog sterkere mate dan bij de tot heden onderzochte vloeistoffen. — Zéér opvallend was het, dat bij het onderzoek van deze stof bleek, dat X-stralen de innerlijke transformaties, die door intensieve droging waren gedood, weder aan den gang brachten en de stof in innerlijk evenwicht stelden.

Nadat tot voorzitter der onderafdeeling van het 22e congres benoemd is de heer L. R. Sinnige sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

1ʳ

TWEEDE AFDEELING

BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

J. C. H. de Meyere, *Voorzitter*
Th. Weevers, *Ondervoorzitter.*
L. F. de Beaufort.
G. J. van Oordt, } *Secretarissen*
J. K. de Jong, }

Vergadering op 20 April te 9 uur in het Laboratorium voor de Ontleedkunde.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan Mevr. *N. L. WIBAUT—ISEBREE MOENS* over *De beteekenis der protozoën bij de zelfreiniging van water.*

Onder de zelfreininging van water verstaat men het verschijnsel, dat water, dat onder natuurlijke omstandigheden verkeert, belast met een kleinere of grootere hoeveelheid organische stoffen, deze na verloop van tijd resorbeert. De organische stoffen zijn in de vrije natuur afkomstig van de uitwerpselen of afscheidingsproducten der in of bij het water levende organismen, of van de doode lichamen van al die wezens, die in het water hun bestaan vinden.

Zelfreiniging is een wijder begrip, dan mineralisatie. Onder dit laatste verstaat men de afbraak der organische stoffen, terwijl het reinigingsproces slechts volledig genoemd kan worden als weeropbouw tot levende organismen plaats heeft.

De reiniging van rioolwater der groote steden is een probleem geworden, waarvan langs empirischen en wetenschappelijken weg de oplossing wordt gezocht. In de reinigingsinrichtingen voor rioolwater wordt een strenge scheiding gemaakt tusschen het anaërobe rottingsproces, t.w. verschillende septic-tanks en de daarop volgende aërobe, t.w. de een of andere vorm

Digitized by Google

van doorluchting of luchtinblazing: oxydatiebed, geactiveerd slib, onderdompelingsinrichtingen, e.d. Het anaërobe rottingsproces is strikt bacterieel, geen hoogere organismen nemen er aan deel; de CO_2 en de CH_4 vorming verloopen naast elkaar beide met een eigen temperatuuroptimum. Het aërobe proces is behalve bacterieel ook biologisch in dien zin, dat andere organismen het begeleiden. Bij de meeste systemen is een substraat, waarop zich een biologische huid moet vormen. De toegevoerde of toegetreden lucht is de levensvoorwaarde voor deze biologische huid, waarvan de volledige reiniging, d.i. de reductie van organische stoffen, afhankelijk is. Op deze biologische huid komen tallooze protozoën voor. Sommigen meenen, dat deze slechts een indicatie van, maar geenszins een noodzakelijkheid voor een goede werking zijn. Men kan zich nu afvragen, hoe komen die protozoën op de oxydatiebedden en wat doen ze daar? Zij komen er doordat het rioolwater talrijke protozoën met zich meevoert, hetzij geëncysteerd, hetzij als zoodanig. Het met organische stoffen overbelaste rioolwater, waarin geen zuurstof voorkomt, is een buitengewoon ongunstig milieu. Zoodra dan ook tijdens het aëreeren van het rioolwater, bijv. op de oxydatiebedden, lucht kan toetreden, ontplooien zich de protozoën en vinden op het subtraat (cokes, lavasintels, dompellichaam) gelegenheid zich vast te hechten. Rioolwater in de Zuiderzee activeert daar niet protozoën uit het brakke water, maar de eigen meegevoerde protozoën ontwikkelen zich daar, omdat er voldoende verdunning optreedt en voldoende lucht kan toetreden.

Op de vraag wat de protozoën tijdens het aërobe-proces der reiniging doen, kan men alleen antwoord krijgen door de protozoën te kweeken en te zien, wat zij eten. Rioolwater, grachtwater, zwemwater, Zuiderzeewater, regenwater, tankwater van stoomschepen, zijn door ons de laatste 3 jaren onderzocht. Mejuffr. F. Verschaffelt, biol. doct., slaagde er in een honderdtal in die wateren voorkomende soorten in cultures te krijgen. Ruim 6000 culturen, hiervan het gevolg, gaven ons een inzicht in het voedsel, dat de meest gewone, inlandsche amoeben, flagellaten en ciliaten behoeven. Het meerendeel dezer organismen zijn krachtens hun bouw obligate bacterie-eters. Daarnaast komen voor detrituseters, roovers, die andere protozoën verslinden, en saprophyten. Telkens

Digitized by Google

herhaalde proeven met reinculturen van colibacillen en een of andere protozoe toonden aan, dat colibacteriën bijzonder gaarne door protozoën gegeten worden en dat de snelle achteruitgang in de vrije natuur en in het laboratorium van colibacillen te wijten is aan protozoën en niet hieraan, dat de colibacillen in het water een ongunstig milieu vinden. Integendeel, in water zonder protozoën heeft een snelle ontwikkeling der colibacillen plaats, die pas heel langzaam na verloop van weken begint achteruit te gaan. De protozoën daarentegen doen in korten tijd, eenige dagen tot een week, dat hangt af van aantal maar vooral ook van de soorten, nagenoeg alle bacteriën uit het water verdwijnen. Dat zij ook op de oxydatiebedden bacteriën eten, staat vast; waarschijnlijk is hun beteekenis daar het ophoopen van organische stof tot levend eiwit, dat zoolang het leeft niet in rotting kan overgaan en zoodra de omstandigheden ongunstig worden, zich encysteert.

Laboratorium v. d. Gem. Geneesk. en gezondheidsdienst. Amsterdam April 1927.

Daarna spreekt de heer *H. ZWAARDEMAKER* over *Bestraling met weeke radiumstralen en automatie.*

Door doelmatige uitspoeling gelukt het uit de dierlijke weefsels $\frac{1}{3}$ van het daar aanwezige element kalium te verwijderen. Dan houden een aantal functies, o.a. de automatische[1]) op, om terug te keeren, wanneer men het ontbrekende weer toevoegt.

In plaats van kalium kan men als vervanger van het ontbrekende elk ander radioactief element nemen (Rb, Th, U, Io, Ra, Em). Deze elementen hebben onderling geen andere kenmerkende eigenschap gemeen, dan juist de radioactiviteit. Dit moet dus de grond der specifieke werking in casu zijn [2]).

Bij die proeven komt het zeer op de doseering aan. Zij moet zoo gekozen worden, dat in de oplossingen, waarmee men den vervanger toevoert een dusdanige hoeveelheid van het vervangende element aanwezig is, dat altijd het normale, dus bij kalium voorkomende aantal radioactieve emissies per

---

1) In hart, bloedvaten, spierwand van den darm, van de uterus, in de synapsen.

2) H. ZWAARDEMAKER en T. P. FEENSTRA, Kon. Akad. van Wetensch., Amsterdam, 20 April, 27 Mei, 30 Sept. 1916.

Digitized by Google

seconde voorvallen. Men zegt daarom, dat in de circulatievloeistoffen bij de proeven gebruikt corpusculoaequivalentie der radioactieve doses gegeven behoort te zijn [1]). Zulk een corpusculoaequivalentie in de vloeistof behoeft echter geenszins corpusculoaequivalentie in het weefsel mee te brengen. Integendeel, aschbepalingen hebben aan het licht gebracht, dat daarin aequiradioactiviteit heerscht en wel zoo, dat per gram en per sec. 1 microerg. radioactieve energie vrijkomt [2]).

In plaats van in een radioactief element kan men ter aanvulling der voor de functie noodzakelijke radioactiviteit ook van buiten af aangebrachte straling aanvoeren. Van zulk een straling zal slechts een klein deel geresorbeerd worden en enkel het geresorbeerde kan werkzaam zijn. Wij mogen per analogiam met het normale veronderstellen, dat dit laatste wederom 1 microerg. per sec. en per gram zal moeten bedragen.

Hoe heeft men zich nu zulk een werking voor te stellen? Bij betastraling schiet een electron voort langs een baan, die het deeltje met ⅓ microerg. aan energie begint, en waarin het een millimeter verder zijn halve waarde heeft verloren. Zulk een baan is vrij lang, voordat het deeltje tot rust komt, ontladen blijkt en verdwenen zal zijn. Bij alphastraling schiet een geladen heliumatoom voort over een baan van slechts enkele cellen lengte. Ook dan wordt het aan het eindpunt stilgelegd, geheel ontladen en blijft er niets over dan een ongeladen heliumatoom. In beide gevallen wordt langs de baan op een groot aantal punten quanteusgewijs energie afgegeven. Het is er mee als met een krachtige lichtstraal, die ook zijn quanten langs de lichtbaan strooit en daardoor een photochemisch effect kan te voorschijn roepen, wanneer hij door lichtgevoelig materiaal gaat. Gelijk in het laatste geval photokatalyse wordt hier radiokatalyse gewekt.

De physiologische werkingen, die van deze radiokatalyse het gevolg zijn, hebben een lange latentie (7 min. tot ½ à 1 uur).

---

1) H. Zwaardemaker, 75e Anniversaire de la Fondation de la soc. de biol. Paris 27 mai 1923, p. 28.

2) Met H. Zeehuisen en G. M. Streef, Erg. de Physiol. Bd. 25, p. 558, 1926 (kaliumhart 0.55—1. microerg, thoriumhart 0.91 microerg, uraniumhart 0.30 microerg., radiumhart 0.92 microerg.)

Digitized by Google

Dit doet een chemische tusschenschakel veronderstellen. Die chemische tusschenschakels willen wij als bestralingsstoffen beschrijven [1]) (automatinen BENJAMINS, „substances actives" DEMOOR).

Men kan de aldus ontstane bestralingsstoffen zien overgaan in de kaliumvrije Ringersche vloeistof, waarmee men b.v. een hart van een koudbloedig dier doorstroomt, indien men hiervoor een kringloop bezigt van b.v. 30 cub. cM.

Onderzoekt men de stoffen, die in de indifferente vloeistof zijn overgegaan, dan blijken zij te zijn:

dialyseerbaar;
ultrafiltreerbaar;
thermostabiel;
adsorbeerbaar aan kool of magnesiumsilicaat;
oplosbaar in alcohol.

Voorts hebben de stoffen nog eenige negatieve eigenschappen, waarover wij, om niet te uitvoerig te worden, niet willen spreken.

Ook voorgangers J. DEMOOR, 1922 en L. HABERLANDT, 1925 hebben dergelijke stoffen voor het hart geisoleerd. De toedracht van zaken blijkt nu te zijn, dat er een moederstof is in het weefsel, een prae-hart-hormoon, welke door bestraling tot DEMOOR's „substances avtices" of HABERLANDT's hormonen wordt geactiveerd. In de proeven brengt de bestraling de activeering te weeg, in het normale organisme doet dit het steeds in bepaalde hoeveelheid aanwezige kalium, eveneens door zijn straling.

In de proeven ontmoeten wij twee van deze bestralingsstoffen, een ontstaande door betastraling, identiek met de normale „subastances actives" en een ontstaande door alphastraling. Over de verschillen tusschen deze hopen wij later te berichten.

De heer HERINGA vraagt of den spreker bij zijn experimenten ook gebleken is van antagonisme tusschen K en Ca.

De heer ZWAARDEMAKER antwoordt, dat er zonder twijfel pseudantagonisme is. Dat geldt zelfs ook voor twee plaatsvervangers, n.l. Th en U.

---

1) H. ZWAARDEMAKER, Kon. Akad. v. Wetensch., Amsterdam, 17 Dec. 1926 en 26 Maart 1927.

Digitized by Google

Doch voor de overige is het stellig niet het geval, zeker niet voor het radon (emanatie). In geen geval kan van balanceering of pseudantagonisme sprake zijn bij de bestralingen.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer *J. A. BIERENS DE HAAN* over *Werktuiggebruik bij dieren.*

Het vermogen, voor bepaalde doeleinden voorwerpen als werktuigen te gebruiken, heeft vaak als een bijzonder bezit van den menschelijken geest gegolden. Zoo heeft, afgezien van oudere auteurs, nog voor enkele jaren ANGELL in zijn Evolution of Intelligence beweerd, dat dieren nooit werktuigen gebruiken, en zich daarin van den mensch onderscheiden. En BERGSON wil in zijn Evolution créatrice den mensch „Homo faber" noemen, daar hij alleen in staat zijn zou, werktuigen te construeeren.

Echter zijn in de laatste jaren herhaaldelijk voorbeelden van echt werktuiggebruik bij dieren beschreven. Daarom is het misschien niet zonder belang, eens samen te vatten, wat over werktuiggebruik bij dieren bekend is, en hoe men die gevallen van vergelijkend-psychologisch standpunt uit interpreteeren moet.

Vragen wij echter eerst, ter voorkoming van misverstand, hoe wij het begrip werktuig definieeren moeten. Het blijkt dan, dat wij dit begrip in drie opzichten beperken moeten, om het binnen de grenzen van het normale spraakgebruik te houden. In de eerste plaats moeten wij alle gebruik van lichamelijke organen uit het begrip werktuiggebruik uitsluiten. Eerste conditie daarvoor, dat wij een voorwerp als werktuig kunnen opvatten, is dus, dat het lichamelijk van den gebruiker gescheiden is. In de tweede plaats sluiten wij alle constructiemateriaal (b.v. takken voor nestbouw) uit het werktuigbegrip uit. Typisch voor een werktuig is, dat het slechts tijdelijk voor een bepaald doel gebruikt wordt, en dan weggelegd. En in de derde plaats moeten ook uitgesloten worden de gevallen, waarin een dier voorwerpen gebruikt om de uitdrukkingsbewegingen van zijne emoties kracht bij te zetten. Dit is duidelijk b.v. voor het werpen van stokjes en steentjes bij baltsbewegingen van vogels, maar geldt ook voor gevallen, waarin b.v. een aap in woede met steenen gooit. Dat het dier daarbij soms mikt, is nog geen bewijs er voor, dat de steenen als

Digitized by Google

aanvalswapens op te vatten zijn; dit geschiedt slechts daarom, dat de aangevallene als sterkst gevoelsobject alle bewegingen van het dier tot zich trekt. KÖHLERS Chimpanses gooiden ook met steenen naar begeerde voorwerpen.

Zoo wordt dan definitie van werktuig: een lichamelijk van den gebruiker gescheiden voorwerp, dat tijdelijk als tusschenlid ingeschakeld wordt in een door den gebruiker uitgevoerd handelingscomplex, tot bereiken of beter bereiken van een bepaald doel.

Als wij ons nu afvragen, tot welk handelingstype de gevallen van werktuiggebruik bij dieren behooren, moeten wij eerst bedenken, dat de handelingen der dieren op vier verschillende niveaus afloopen kunnen. Op het laagste niveau handelt het dier volgens aangeboren instinkten, die, op een hooger niveau gewijzigd kunnen worden door in het leven opgedane ervaring. Wordt zulke ervaring door den mensch opgedrongen, dan spreekt men van dressuur, terwijl op een nog hooger niveau handelingen voorkomen, waarbij het dier den samenhang inziet tusschen zijne handelingen en het te bereiken doel, en men echte intelligentie-handelingen heeft. En nu is het merkwaardig, dat op elk van die vier niveaus voorbeelden van werktuiggebruik bekend zijn.

Een voorbeeld van instinktief werktuiggebruik vinden wij bij die mieren, die hun nest uit bladeren tesamen weven. Daar deze dieren geen spinklieren hebben, was het langen tijd een raadsel, hoe zij dit deden. Ongeveer tegelijkertijd is door RIDLEY en SAVILLE KENT het geheim opgelost: zij vonden dat de mieren dit deden door hunne larven, die groote spinklieren hebben, afwisselend tegen de beide te bevestigen bladeren aan te drukken, waarbij deze larven een spinstof afscheiden. De mieren gebruiken dus hunne larve in tweëerlei opzicht als werktuig, n.l. 1°. om spinstof te produceeren, en 2°. om die ter juister plaatse aan te brengen. Wanneer de afstand tusschen de bladeren te groot wordt, nemen de dieren ook elkaar in de kaken om hun doel te bereiken, zoodat dan nog een derde wijze van werktuiggebruik voorkomt. Daar alle dieren der soort dit doen, is er alle aanleiding toe, hier van instinktief werktuiggebruik te spreken.

Een ander geval van werktuiggebruik komt voor bij de graafwesp Ammophila, waarvan eenige malen (het eerst door

Digitized by Google

WILLISTON en de PECKHAMS) beschreven is, dat een enkel individu een steentje gebruikte om den grond bij zijn hol samen te stampen. Hier is geen reden van instinktief werktuiggebruik te spreken daar het een uitzonderingsgeval is, en evenmin, als wel gedaan is, aan te nemen, dat het een uiting van hoogere intelligentie zijn zou. De vraag is nl. of het dier de resultaten van zijn werk waarneemt; waarschijnlijker lijkt de verklaring, dat een toevallig voorgekomen combinatie van gewone instinkthandelingen als aangenaam aanvoelend bewaard bleef.

Op werktuiggebruik als dressuurhandeling is het niet noodig dieper in te gaan; belangrijker is daarentegen werktuiggebruik op het niveau van inzicht in eigen doen. Zulk een vrij, zelfstandig, begrijpend werktuiggebruik vindt men hoofdzakelijk bij anthropoide apen. HOBHOUSE, YERKES en vooral KÖHLER hebben hiervan verschillende voorbeelden gegeven. Bij lagere apen vindt men zoo'n vrij werktuiggebruik zelden, wel een voorlooper daarvan, dat als inzicht in bewegingsmogelijkheden van voorwerpen omscnreven worden kan. Dit kan zich in enkele gevallen ook bij lagere apen tot echt werktuiggebruik ontwikkelen, bekend is b.v. dat lagere apen soms wel noten met steenen kraken. Hierin staan zij weer hooger dan lagere zoogdieren, bij wie niets bekend is, noch van werktuiggebruik op inzicht berustend, noch van eene mogelijkheid, hen dit bij te brengen. Maar de Anthropoiden staan op hun beurt weer hooger dan de andere apen, daar zij in staat zijn, ook werktuigen te vervaardigen. Ook hiervan geven HOBHOUSE en KÖHLER verschillende voorbeelden.

Zoo spreekt ook de ontwikkeling van werktuigen bij de dieren voor den geestelijken samenhang tusschen mensch en dier.

De heer H. J. JORDAN stelt een vraag.

Daarna krijgt het woord de heer *J. BOEKE* over *Hartinnervatie.*

Bij geen orgaan is de innervatie zoo moeilijk na te gaan, als bij de hartspier. Bij de skeletspieren kennen wij de zenuwverzorging vrij nauwkeurig, bij de hartspierelementen weet men niet eens zeker, of men alleen een plexus, een vlechtwerk van fijne zenuwdraden *om* de hartspierelementen, dan

Digitized by Google

wel een reeks van zenuw*eindigingen*, die *in* de hartspierelementen doordringen, moet aannemen. De meeste onderzoekers zijn tegenwoordig geneigd, het ontstaan van zenuweindigingen te ontkennen en slechts een plexus, die de hartspiervezelen omspint, aan te nemen (HOFFMAN, FUTAMATO, KOLMER, 1924), hoewel bijv. reeds GERLACH in 1877 meende een volkomen samenhang tusschen spiervezel en zenuweinde te kunnen constateeren.

Een voortreffelijk object om de innervatie van de hartspier te bestudeeren, is het schildpaddenhart (emys, cyclomys). Indien men stukjes van de hartspier volgens de methode van BIELSCHOWSKY impraegneert, verkrijgt men een zeer duidelijke en gelijkmatige kleuring van de hartzenuwelementen. Onder het endocard (vooral in de dunne spierbalkjes van het atrium duidelijk te vervolgen) vindt men den grondplexus van GERLACH en HOFFMAN. Vandaar uit dringen fijne zenuwvezelen tusschen de spiervezelen in, loopen in allerlei richtingen tusschen de spiervezelen, doch gaan dan over in allerfijnste, steeds variceuze zenuwdraden, die in de lengterichting van de spiervezelen loopen en waarvan enkele sterk zeer die indruk geven *in* het protoplasma van de spiervezelen te liggen. Van uit dezen „terminaalplexus" gaan nu fijne eindtakjes uit, die met een klein neurofibrillair eindringetje of eindnetje eindigen, en waarvan met zekerheid kan worden vastgesteld, dat zij in het protoplasma van de spiervezelen liggen, omdat men ze in het centrale sarkoplasma, dat de kern omgeeft, aantreft, en dikwijls zoo dicht zelfs bij de kern, dat een inbochting in de kern wordt gevormd, of de punt van de staafvormige kern door het ringetje heensteekt. Wat de beteekenis van deze verhouding tusschen kern en zenuweindiging (die ook bij de skeletspierinnervatie en gevoelseindlichaampjes voorkomt) is, valt moeilijk aan te geven.

Dergelijke eindigingen kan men nu ook bij de zoogdierhartspiervezelen aantoonen, zooals spreker door lantarenplaatjes illustreert (c.f. TUDOR JONES, WOOLLARD).

Evenals bij de zoogdieren, wordt ook bij het schildpaddenhart de spiermassa van het atrium door een spierbundel (de bundel van HIS) met die van den ventrikel verbonden. Langs deze spierbundel wordt de prikkel van het atrium op den spierwand van den ventrikel overgebracht.

Digitized by Google

Ook de los aaneengevoegde spierelementen van den bundel van His, worden nu op dezelfde wijze geinnerveerd. Overal vindt men ook hier fijne eindringetjes van de zenuwen in het protoplasma der spierelementen.

De vraag, of bij de hartspier alleen een zenuwplexus dan wel intraprotoplasmatische eindigingen voorkomen, schijnt spreker daarom zoo belangrijk, omdat een „plexus" geen invididualiseering van den hartspierelementen toelaat, die juist door het meest moderne physiologische hartspieronderzoek (Eindhoven) wordt geeischt, terwijl de histologie juist meer en meer de histologische grenzen tusschen bepaalde hartspiereenheden vervaagt. In deze individueele innervatie heeft men welhicht de „functioneele eenheid" te zoeken, die het physiologisch onderzoek eischt.

Daarna krijgt de heer *H. M. QUANJER* het woord over *De herkomst van het stengelaaltje, Tylenchus dipsaci Kühn.*

In de jaren gedurende welke Prof. Ritzema Bos zich met waarnemingen over het stengelaaltje heeft beziggehouden, werd de er door veroorzaakte ziekte nu en dan in cultuurgewassen gevonden, die te voren niet als waardplant bekend waren, o.a. de erwt in 1901, het vlas in 1902, de tulp in 1905, de lupine in 1906, de narcis in 1915, de tabak in 1917. Hij verklaarde dit door aan te nemen, dat het stengelaaltje zich aan het leven in nieuwe waardplanten aanpast. Van Slogteren heeft echter vastgesteld, dat het narcissenaaltje niet identiek is met het van ouds in ons bloembollendistrict voorkomende hyacinthenaaltje; het stengelaaltje van de narcis is volgens hem later, omstreeks 1910 uit Engeland ingevoerd. Oortwijn Botjes heeft gevonden, dat het stengelaaltje van roode klaver niet overgaat in andere cultuurgewassen, die in Groningen worden geteeld, evenmin als dit het geval is in Scandinavië en Schotland. Wat de aaltjesziekten van erwt, vlas, lupine en tabak betreft, is ook twijfel gerezen, aan de juistheid der meening, dat zij door aanpassing van *Tylenchus dipsaci* aan nieuwe voedsterplanten zouden zijn ontstaan. Het stengelaaltje werd door mij gevonden op oude weiden te Wageningen in *Ranunculus repens* en *Cardamine pratensis* die niet als waardplanten bekend waren. Ofschoon deze planten er weinig van te lijden hebben, en zich ondanks de aantasting krachtig

Digitized by Google

vegetatief voortplanten, ziet men het geheele jaar door, behalve in den winter, in de jonge groene deelen de galletjes ontstaan. Toen enkele van deze weiden werden omgeploegd en voor de teelt van land- en tuinbouwgewassen in gebruik genomen, gingen de aaltjes onmiddellijk, dus zonder zich langzamerhand aan te passen over in de cultuurplanten haver, rogge, ui, boekweit, biet, spurrie, kool, mosterd, muurbloem, tuinkers, vlas, aardbei, gele lupine, erwt, bruine boon, roode klaver, witte klaver, tuinboon, Phlox, aardappel, tabak, weverkaarde (bloembollengewassen werden niet beproefd). Bovendien werd de ziekte gevonden in vele onkruiden van verschillende families, die nog niet als waardplant bekend waren.

Dat men hier niet, als bij het stengelaaltje der narcis het geval schijnt te zijn, met een gespecialiseerd ras te maken heeft, blijkt daaruit, dat de aaltjes der weiden na zes generaties in aardappelplanten te hebben geleefd, nog in staat zijn plantensoorten van de meest verschillende families typisch ziek te maken. Daar bovendien het stengelaaltje in wildgroeiende planten is gevonden in de gebergten van Schotland, den Taunus en Piemont en ook aan den Westkust van Oregon moet men aannemen dat het niet gespecialiseerde stengelaaltje sedert oude tijden een zeer groot verspreidingsgebied heeft. Dat gespecialiseerde rassen, zooals in de narcis en de roode klaver gevonden worden, zijn ontstaan door verlies van het vermogen om ten koste van een groot aantal voedsterplanten te leven moet waarschijnlijk worden geacht. Of zulke gespecialiseerde rassen het vermogen om in vele andere plantensoorten over te gaan weer kunnen terug krijgen door aanpassing is niet bewezen. Zekerheid kan met betrekking tot deze vragen slechts verkregen worden door lang voortgezette proefnemingen met zuivere lijnen van aaltjes en van waardplanten.

(Voor bijzonderheden zie: Tijdschrift over plantenziekten, Juni 1927.)

De heer E. VAN SLOGTEREN maakt een opmerking. Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer *W. E. DE MOL* over *Cytologische en genetische resultaten, bereikt door het experiment betreffende de verdubbeling van geslachtskernen bij Hyacinthen en Tulpen.*

Zoowel aan orthoploïde als aan anorthoploïde variëteiten van Hyacinthus orientalis is vastgesteld, dat er omstandigheden in het leven geroepen kunnen worden, waaronder de

Digitized by Google

reductiedeeling der pollenmoedercellen geheel of gedeeltelijk belemmerd wordt.

Dit kan tot gevolg hebben, dat er pollenkorrels met gedupliceerde of gequadrupliceerde kernen tot stand komen.

Tusschen het aantal chromosomen en het aantal nucleolen bestaat een opvallend verband. Terwijl er bij diploïde Hyacinthenvariëteiten ten hoogste twee nucleolen in de somatische kernen worden aangetroffen, bedraagt dit aantal bij triploïde variëteiten drie; enz. Deze eigenschap is tevens een zeer waardevolle gids gebleken bij de vaststelling van het aantal chromosomen der geslachtskernen, welke in „rust" of in „interphase" verkeeren.

Door een diploïde varieteit te bestuiven met het pollen eener andere diploïde variëteit, welke, onder abnormale omstandigheden gekweekt, gedupliceerde geslachtskernen tot stand gebracht had, zijn er onder de ruim 850 nakomelingen 8 ontstaan, welke triploïd tri-nucleolair waren. De overige waren diploïd, doch niet alle di-nucleolair; er bevonden zich 1 tri-nucleolaire en 2 tetra-nucleolaire onder. Hieruit volgt wellicht, dat niet alleen chromosomen, doch ook nucleolen onder bepaalde uitwendige omstandigheden verdubbeld kunnen worden.

De hier omschreven proef heeft plaatsgevonden: 1920–1922. Dergelijke proeven zijn daarna nog drie malen herhaald. Een groot aantal kiemplanten is uitgezaaid in den proeftuin te Lisse. Een gedeelte er van is gefixeerd.

Bovendien is gebleken, dat bij de Tulp de geslachtskernen der pollenkorrels verdubbeld en verviervoudigd kunnen worden. Thans is dit reeds voor 30 verschillende variëteiten vastgesteld.

Een methode, de tetraploïde en diploïde pollenkorrels te isoleeren van de haploïde en ze afzonderlijk tot ontkieming te brengen, is reeds met succes in toepassing gebracht.

Een Tulpenvariëteit, welke triploïd bevonden is, — een feit, dat onder Tulpen nog zeer zelden te constateeren valt — vertoont de merkwaardige eigenschap, onder bepaalde abnormale omstandigheden vruchten voort te brengen met oogenschijnlijk normale zaden, zonder bestoven te zijn. Onder normale omstandigheden gekweekt moet zij, om vruchten tot ontwikkeling te laten komen, bestoven worden.

Daar dit verschijnsel nog nimmer opgemerkt is bij diploïde

Digitized by Google

in uitloozingsbuizen van klieren, in epitheelpapillen en door het epitheel gevormde hoornvormsels (hoorntandjes van anurenlarven), alsook in het glazuur der tanden, in haren, in de ooglens.

Deze waarneming leidde er toe te letten op de celdeeling. Het bleek, dat deze inderdaad volgens een schroefvlak plaats vindt. Aangetoond kon worden het z.g. spiraaltype der eicelklieving bij amphibiën. Spreker wijst dan nog op talrijke reeds bekende schroefstructuren in cellen (kernlissen, kernen, enz.). Maar ook op macroscopisch zichtbare schroefstructuren wordt gewezen. WERNER en GÜNTHER hebben in schroefwinding een „Gestaltungsprinzip" gezien. Spreker kan zich daarbij aansluiten en toont aan, dat men ten slotte wel moet aannemen, dat in de kleinst denkbare protoplasmadeeltjes de moleculen schroefvormig tot ketens vereenigd zijn en dat de stereo-chemische structuur der eiwitmoleculen schroefwinding vertoont.

Aan de gedachtenwisseling werd deelgenomen door de H.H. G. C. HERINGA L. BOLK, J. C. SCHOUTE en M. C. DELSMAN.

Daarna krijgt het woord de heer *C. U. ARIËNS KAPPERS* over *Verschijnselen van Neurobiotaxis in de Midden- en Tusschenhersenen.*

Van de verschijnselen van neurobiotaxis — het bepaald worden der ligging van nerveuse centra en banen door de prikkelverhoudingen — in de midden- en tusschenhersenen, heb ik in mijn algemeene voordracht reeds een voorbeeld genoemd: de totale opticus kruising der lagere werveldieren en het ontstaan van gelijkzijdig verloopende temporale opticus bundels bij de zoogdieren.

Hier wil ik nog een viertal gevallen noemen, twee uit de midden- en twee uit de tusschenhersenen.

Als voorbeelden van neurobiotactische groeiverschijnselen in de middenhersenen vermeld ik het ingroeien van de valvula cerebelli in den ventriculus opticus en de ontwikkeling van den torus longitudinalis onder het dak der middenhersenen.

Het eerste proces wordt blijkbaar bepaald door de prikkelverwantschap die er bestaat tusschen het tegmentum mesencephali (den bodem van den optischen ventrikel) met de onderzijde en aurikels der kleine hersenen, welke alle eindpunten zijn van lateralis en vestibularis projecties (de beide laatste

Digitized by Google

een primair, het tegmentum een secundair eindpunt) en verbonden zijn door den tr. tegmento-cerebellaris. Een gevolg hiervan is, dat bij toename van deze prikkels en genoemden tractus een toenadering ontstaat tusschen de onderkant van het cerebellum en het tegmentum.

Zoo ontstaat de valvula cerebelli der Ganoïden en Teleostiërs als een frontale uitgroei van het genoemde cerebellair gebied naar het tegmentum onder invloed van den tr. tegmento-cerebellaris, die de prikkels naar de valvula geleidt en deze dus aantrekt. Hoe grooter die baan (Thynnus, Belone, Elops, vooral Mormyrus) hoe grooter de ontwikkeling van de valvula in den optischen ventrikel (lantaarnplaatjes).

De *torus longitudinalis* is een ventriculaire uitgroei van de onderste granulaire laag van het modio-dorsale tectum, soms stootende tegen (schijnbaar — Megalops — soms vergroeid met) de valvula cerebelli. Deze torus is het grootst boven de comm. posterior. Hier bereiken hem centripetale prikkels van den tr. striato-toralis (KUDO) en ook toropetale prikkels van den overigens gewoonlijk als cerebellipetaal beschouwden tr. tect -cerebellaris. Het zijn blijkbaar deze prikkels die de groote ontwikkeling van den torus longitudinalis juist op die plaats bepalen (lantaarnplaatjes).

Van de beide voorbeelden van neurobiotaxis in de tusschenhersenen, betreft het eerste de reeds door FRANZ opgemerkte ventro-caudale verschuiving van het *corpus glomerulosum* of nucl. rotundus, een kern, die bij Cyclopterus, Osmerus, en eenige andere beenvisschen nog klein is en dorsaal in den thalamus ligt, maar — veel grooter geworden bij Gadus, Syngnatus e.a. — daar ventro-caudaal naar den hypothalamus is verschoven en uitgegroeid. Deze verschuiving hangt samen met de veel sterkere ontwikkeling bij deze dieren van den tr. lobo-rotundalis, die ontstaat in het onderste deel der lobi laterales hypothalami en in deze kern eindigt (lantaarnplaatjes).

De tweede kernverschuiving in de tusschenhersenen is van geheel anderen aard en bevestigt de in 1907 (Engl. Journ. of Physiol.) door mij gegeven verklaring van de periphere migratie der postganglionaire sympathische neuronen. In het kort komt deze verklaring hierop neer: Wij weten (zooals onlangs nog experimenteel bevestigd is door SVEN INGVAR

Digitized by Google

en Erik Muller), dat de genoemde sympathische neuronen aangelegd worden met de spinale ganglia in de neurale lijst, volgens sommigen migreeren ook enkele cellen langs de voorwortels naar buiten. In elk geval migreeren zij peripheer in de richting van hun effektorisch gebied, dus (want het zijn effektorische cellen) in de richting van hun axon.

Indien het nu juist is, dat de cellen steeds migreeren in de richting van waaruit zij het meest geprikkeld worden, dan moet in het sympathische zenuwstelsel de meest gebruikelijke prikkeling der postganglionaire cellen langs hun axon, geschieden en niet, zooals gewoonlijk met centrale cellen langs de dendriten. Het axonreflex was mij, toen ik deze conclusie maakte (1907), nog onbekend. Toen ik door de werken van Langley en Andersen kennis kreeg van dit axonreflex in den sympathicus was mij dit een aangename bevestiging dat toch ook hier de celverschuiving, hoe afwijkend overigens van hetgeen wij centraal waarnemen, in de richting der meest gebruikelijke prikkeling geschiedt. Sindsdien is deze reflexvorm als prevaleerend in het sympathisch zenuwstelsel herhaaldelijk bevestigd o.a. door Krogh, speciaal voor de vaten (capilairen). Bij de beenvisschen komt nu, een sympathische kern voor *in* het *centrale* zenuwstelsel, de nucl. magnocellularis praeopticus, wiens axonen den tr. thalamo-hypophysco-saccularis van Johnston vormen en zich, blijkens de onderzoekingen van Dammerman, vertakken om de vaten van de hypophyse. en den saccus. Vooral de hypophysaire tak is zeer duidelijk in mijn praeparaten van Lota, Gadus en Belone.

Bij het laatstgenoemde dier nu en eenige van zijn verwanten vindt men dat een déél van genoemden kern in de richting van de hypophyse is verschoven, een grooten nucl. hypothalami lateralis vormende. Ook hier dus een celverplaatsing in de richting van den effector [1]), zooals men die in het sympathisch zenuwstelsel verwachten kan op grond van het axon reflex. Dat de nucl. hypothalami lateralis inderdaad verwant is aan de nucl. magnocellulairs praeopticus blijkt ook uit hun overeenkomstigen bouw en typische vascularisatie, en bovendien uit tusschen beide in gelegen celgroepjes van hetzelfde character (lantaarnplaatjes).

De heer H. J. Jordan stelde enkele vragen.

---

1) Die in casu tevens perceptor is.

Digitized by Google

Daarna verleent de voorzitter het woord aan den heer *D. J. H. NYÈSSEN* voor zijn voordracht over *De Nederlandsche arts als anthropoloog.*

Het anthropologisch onderzoek is voor een belangrijk deel in handen van artsen. Hun werkkring brengt hen in aanraking met den physischen mensch. De waarnemingen der voorloopers : VESALIUS, TULP, BONTIUS, PETRUS CAMPER waren meest van algemeen anthropologischen aard. Alleen HOEFMAN (1776), die de skelettenvan een verdronken necropolis uit de Wieringermeer mat, bewoog zich op anthropografisch gebied.

Na CAMPER (1770), BLUMENBACH (1775) en SOEMMERING (1785) verrijst de anthropologie als zelfstandige wetenschap. De anthropografie, die de eigenschappen van den mensch statistisch naar woongebieden geordend beschrijft, neemt daarin bij ons een steeds belangrijker plaats in.

De geschiedenis van het anthropografisch onderzoek in Nederland is in drie stadia te verdeelen, naar gelang de verzameling van het materiaal, de bewerking er van of de interpretatie op den voorgrond trad.[1]) Het Tijdperk der Verzamelaars duurde tot omstreeks 1860. Een der eerste verzamelaars was de inspecteur van den geneeskundigen dienst onder Napoleon, Prof. S. J. BRUGMANS. Belangrijk algemeen-anthropologisch werk publiceerde alleen de medicus J. A. KOOL (1852, mensch en anthropoiden). De denkbeelden van den Praedarwinist DOORNIK (1808) vindt men terug bij de Ouden en de Fransche natuurphilosophen. Andere evolutionisten waren SCHRAGE, V. SCHELLE en MOLL.

Als het begin van het tweede tijdperk, dat der Bewerkers, kan men het jaar 1864 beschouwen, toen de Haarlemsche arts DOUWE LUBACH in het Ned. Tijdsch. v. Geneeskunde de artsen opwekte ter bestudeering der anthropografie van hun land. Daarmee brak de merkwaardigste periode uit de geschiedenis der Nederlandsche anthropografie aan. Vooral A. SASSE trad op den voorgrond, die naar aanleiding van zijn onderzoek aan Zaansche en Zeeuwsche schedels (1873) aantoonde, dat de meening, die men na ANDERS RETZIUS (1857) aanhing, dat de Nederlanders langhoofdig zouden wezen, onjuist was. SASSE publiceerde ook in het Fransch (invloed van BROCA). Onze meeste anthropologische studies, o.a. de belangrijke

1) Een uitvoeriger overzicht vindt men in: The Passing of the Frisians, Anthropography of Terpia, MARTINUS NIJHOFF, 1927.

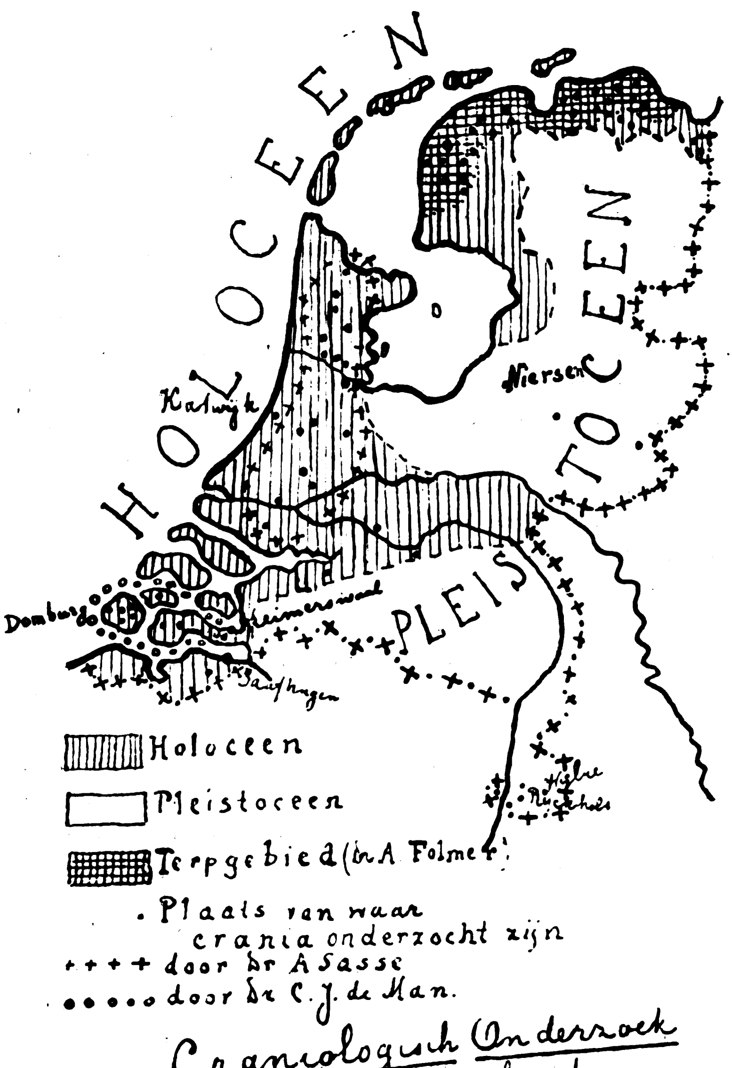
Digitized by Google

van FOLMER, zijn echter voor den vreemdeling ontoegankelijk. De Middelburgsche arts C. J. DE MAN maakte zich vooral verdienstelijk voor Zeeland. Het meest succesvol is geweest de Eenrumsche arts Dr. AREND FOLMER (geb. 1833 te Groningen, overl. 1915). Hij leerde ons uit de terpschedels de oudste bewoners van Groningen en van Friesland (1881—1891) kennen en vestigde ook de aandacht op het probleem der brachysatie, het schijnbaar korter worden der schedels. Door zijn onderzoek „an Ort und Stelle" vormen zijn publicaties thans nog waardevol materiaal.

Het werk dezer anthropografen werd tot in het derde tijdperk (na 1900) voortgezet door JOHAN SASSE (Reimerswalers; Katwijker Merovingers). J. SASSE is jarenlang voor de Holl. Mij. v. Wet. bezig geweest met het samenstellen eener anthropologische bibliografie, een zeer omvangrijk werk, te meer, daar hij het begrip anthropologie ruimer opvatte dan tegenwoordig. Hij is daarmede dan ook slechts gedeeltelijk klaar gekomen. Zijn taak zou door anderen overgenomen worden, hetgeen echter niet is geschied. Voor een deel heb ik er gebruik van kunnen maken voor het samenstellen van een anthropologische monografie van Nederland, die naar ik hoop over enkele maanden zal verschijnen. De geheele zoo verspreide anthropologische literatuur moet er voor gerefereerd, gewaardeerd en in overzichten tot een leesbaar geheel vereenigd worden, een zeer omvangrijke, moeilijke en weinig dankbare arbeid. Het vluchtig overzicht, dat ik in dezen beperkten tijd omtrent de resultaten van een deel der onderzoekers kan geven is geenszins in staat aan hun inspanning recht te doen wedervaren. Uit den overgangstijd noemen we Dr. SCHOOR (Merovinger), H. C. FOLMER (Germanen), G. A. KOEZE (Philippijnsche schedels). Behalve de Ethnologische Commissie heeft de Commissie voor Statistiek der Ned. Mij. v. Geneeskunde nuttig werk verricht (v. D. LOEFF, POUS KOOLHAAS, BOOGAARDT, Prof. H. ZWAARDEMAKER). Vooral de lichaamslengte had de belangstelling. Dr. J. ZEEMAN wees in 1869 reeds op de instrooming der Duitschers en den ondergang der Friezen.

Ook gedurende het derde tijdperk behield de l.l. de aandacht: BRUINSMA (1906, 3½ cm toeneming l.l. lotelingen sinds 1863), ENKLAAR (1912; toeneming l.l. door welstand), BENDERS

Digitized by Google



Craniologisch Onderzoek van Nederland

Digitized by Google

(Napoleontische oorlogen als factor l.l.), MURKS JANSEN (1924) wees er op, dat verhoogde l.l. geen meerdere volkskracht beteekent.

Van het erfelijkheidsonderzoek (COX, v. WAARDENBURG) trok FRETS' „Heredity of Headform" (1921) zeer de aandacht. Toch is Nederland nog vrijwel onontgonnen terrein; niet alleen de kruising met Maleische rassen (den Haag), maar vooral de vermenging van onze beide hoofdrassen, het Noordsche en Alpine, wacht op onderzoek. De meening, dat rasmenging alleen in landen der kleurlingen te bestudeeren zou zijn is onjuist. Ieder arts heeft in zijn omgeving overvloed van stof.

Met zelfstandig onderzoek der bevolking hielden zich slechts weinig artsen bezig. Toch hebben verschillende medici (COENEN, CASPARI, STORK) medewerking bij de belangrijke onderzoekingen van Prof. BOLK verleend. W. J. DE WILDE (N. T. G., 1911), trachtte aan te toonen, dat BOLKS pigmentatiecijfers te hoog waren. De Middelburgsche arts WAP (1921) meende onder de Zeeuwen een Mediterraan element te vinden, waarop reeds RYSLEY voor N.W. Europa en J. SASSE voor Urk (1911) en Zeeland (1912) de aandacht vestigden. Het donkere Dinarische ras met grooten neus en „afgehakt" achterhoofd komt bij ons ook sporadisch voor, maar wacht nog op zijn ontdekker.

De anthropografen der tweede periode verrichtten vele metingen aan een klein aantal specimina; die van de derde periode bepaalden zich in hoofdzaak tot enkele kenmerken aan een groot aantal kinderen en jonge mannen, dus geselecteerd materiaal. Onderzoek van levenden (derde periode) is minder nauwkeurig dan dat aan dood materiaal (tweede periode). Beide tijdperken waren dus eenzijdig. Prof. BOLK heeft de laatste kwarteeuw veel goed gemaakt van hetgeen voorheen was verzuimd. Doch doordat hij het onderzoek over alle provinciën moest uitstrekken, gebieden dus, waarvan de bevolking zeer heterogeen is, dienen voortaan de methoden der tweede en derde periode te worden gecombineerd, en moet door plaatselijk detailonderzoek worden verdiept, wat door uitbreiding aan nauwkeurigheid verloren ging. De anthropografen der tweede periode hebben zich bovendien beperkt tot het westelijk Holoceen. Omtrent het Pleistoceen

Digitized by Google

weten we uit schedelonderzoek vrijwel niets. Ook het onderzoek der veenlijken kan als in Denemarken nieuwe gezichtspunten openen omtrent het Pleistoceen. In beide tijdperken zijn omtrent de afmetingen van romp en extremiteiten buiten het vluchtige werk der militaire keuringscommissies nog vrijwel geen onderzoekingen geschied. Verband tusschen onderzoek post mortem en intra vitam ontbreekt nog, evenals aansluiting met de palanthropografie. Van de oudste bewoners der Duinstreek, waarschijnlijk het eerst bevolkte deel van het Holoceen, kennen we alleen de Domburgers en Katwijkers uit den Volksverhuizingstijd. Ook van de terpschedels, de best bekende somatische resten onzer voorouders, zijn maar weinige nauwkeuriger onderzocht. Uit het vroeg bevolkte Zuid-Limburg kennen we alleen het kaakfragment van Dr. ERENS en de eveneens door Belgen onderzochte skeletstukken van RYCKHOLT. De Neolithici van NIERSEN (Veluwe) beteekenen voor het midden van ons land niet veel meer dan een belofte. Zoo is van onze anthropografie nog veel onbekend of wachtend op nader onderzoek.

De belangstelling in anthropologische vraagstukken vermeerdert steeds. Terwijl men zich onder invloed van de erfelijkheidsleer aan het begin dezer eeuw van de anthropometrie afwendde, ook omdat men gevoelde, dat deze niet gaf, wat men er van verwachtte, is thans ook hierin door invloed van de praehistorie en palanthropographie een omkeer te bespeuren. Nieuwe methoden werden ingevoerd waarbij de absolute maten, zooals de Nederlandsche anthropoloog Prof. v. D. HOEVE (1837) reeds voorstond, op den voorgrond treden. Een deel der anthropologen gaat bewust den kant der erfelijkheid op (FISCHER, SCHEIDT), terwijl ook de serologische zijde, maar vooral die der enterne secreties (constitutieleer) de belangstelling hebben.

De eugenetiek, die voor een groot deel op rassenkunde gebaseerd is, zal aan de hoogste menschelijke waarden meer aandacht doen schenken, waardoor de anthropologie op den voorgrond zal treden De Nederlandsche arts — en niet minder de bioloog — kan daartoe ongetwijfeld bijdragen.

Digitized by Google

Daarna verkreeg de heer *EUG. DUBOIS* het woord over *Opmerkingen over eenige uitkomsten der palaeontologie met betrekking tot de evolutie der dierenwereld.*

Teleurstellend zijn de uitkomsten der palæontologie, zoover de geschiedenis van de stammen der dierenwereld slechts zelden en niet zonder vele en groote leemten kon vervolgd worden. Ook is niet bevestigd geworden, dat de differentieering en de grooter samengesteldheid der organismen steeds tot hooger volkomenheid leidt. Tot hooger volkomenheid geraken gestadig daarentegen enkele organen. In het dierenrijk als geheel bereiken bepaalde orgaanstelsels en functies, die het dierlijk leven karakteriseeren, steeds hooger volkomenheid, zoodat kan gezegd worden, dat het dierlijk leven zelf zich in den loop der tijden ontplooid heeft, gestadig volkomener geworden is. De beweeglijkheid en de gevoeligheid blijken toe te nemen en gestadige vooruitgang van het zenuwstelsel valt waar te nemen. Vooral het encephalon neemt toe in relatieve grootte en samengesteldheid. De cephalisatie van het zenuwstelsel wordt grooter.

Dit springt bijzonder in het oog bij de Vertebraten. Vele mesozoïsche Reptielen (ten voorbeeld *Diplodocus*, *Stegosaurus*) en eocene Zoogdieren (zooals *Uintatherium*, *Coryphodon*, *Phenacodus*) hadden ongelooflijk weinig hersenen, slechts $\frac{1}{8}$, voor gelijk lichaamsgewicht, van vergelijkbare tegenwoordige Reptielen en Zoogdieren. Ook bezaten de cretaceïsche *Odontornithes* slechts $\frac{1}{4}$ van het hersenvolume van vergelijkbare recente vogels.

Bijzonder merkwaardig is het nu, dat in jongere tertiaire formaties, bij oligocene, miocene en pliocene Zoogdieren herhaaldelijk hersenvolumina worden aangetroffen, die vrij nauwkeurig slechts half zoo groot zijn als bij moderne vergelijkbare Zoogdieren. Als treffend voorbeeld moge *Procamelus occidentalis*, uit het bovenste Mioceen van Noord-Amerika, genoemd worden naast de nauw verwante en naar het skelet zeer op dien fossielen vorm gelijkende *Lama huanachus* van den tegenwoordigen tijd.

Hier ontmoeten wij een gelijk verschil in cephalisatie als ook tusschen nauw verwante tegenwoordige zoogdiersoorten bestaat. De Bunzing heeft, bij gelijk lichaamsgewicht, slechts half zooveel hersenen als de Steenmarter. Berekend voor gelijk

Digitized by Google

lichaamsgewicht heeft ook de familie der Muizen half zooveel hersenen als die der Hazen, hebben de Spitsmuizen de helft van de hersenhoeveelheid der Mollen en slechts een vierde van *Tupaja*. Ook vindt men aldus voor *Tragulus* de helft van de groote Herkauwers, enz.

Verschillende onderzoekingen hebben nu geleerd, dat deze verdubbeling en verviervoudiging berust op verdubbeling en verviervoudiging van het getal der hersencellen, dus op één- of tweemaal herhaalde celdeeling.

Zoo zien wij dan, dat de evolutie van het belangrijkste orgaan in het dierenrijk berust op celdeeling, dat hier de phylogenese is een groeiverschijnsel en een intrensieke eigenschap van het leven. Dit is een feit, dat krachtigen steun verleent aan het denkbeeld, dat evolutie in het dierenrijk in haar oorzaak even onverklaarbaar is als het leven zelf.

De heer C. U. Ariëns Kappers stelde eenige vragen.

Daarna sprak de heer *H. J. JORDAN Over dieren met inconstante alveolaire gasspanning.*

Als men overzichten over de regeling der ademhaling bij de luchtademende dieren doorleest, zooals ze gegeven worden bijv. in het „Handbuch der vergleichenden Physiologie" door E. Babak, dan moet men tot de overtuiging komen, te staan tegenover een chaos van uitermate uiteenloopende verschijnselen. Sommige dieren toonen regeling der ademhaling meer of minder zooals ze bij den mensch voorkomt. Andere, naverwante dieren missen dergelijke regelingen. In deze chaotische veelheid der verschijnselen is onmiddellijk orde gebracht, wanneer men de dieren in twee groepen verdeelt: dieren met constante en dieren met inconstante alveolaire gasspanning. De eerstgenoemde groep bestaat in den regel uit typische landdieren, die door geregelde ademhaling, ondanks zeer verschillend zuurstofverbruik, de alveolaire gasspanning vrijwel constant houden. De ademtochten volgen zoo vlug op elkaar, dat er geen tijd is om door het zuurstofverbruik en de koolzuurafgifte groote veranderingen in de samenstelling der gassen te weeg te brengen. Komt een sterke toename van zuurstofverbruik en koolzuurafgifte, dan zal ook een regeling der ventilatie plaats hebben, waardoor groote afwijking van deze samenstelling voorkomen wordt. Anders is het bij

Digitized by Google

dieren, die een groote zakvormige long met lucht vullen en nu als het ware van dien voorraad teren (Pulmonaten, duikende insektenlarven, amphibien, duikvogels en andere). Meestal zijn het duikende dieren. Wij zullen ons tot deze beperken. Zij allen hebben geen regelingsmechanisme, waardoor vermindering van zuurstofspanning of vermeerdering van het koolzuur in de long een reactie opwekt. Zij blijven onder water, desnoods totdat de zuurstof in de long bijna geheel verbruikt is en komen dan weer aan de oppervlakte. Duikende vogels gedragen zich in dit opzicht tweeledig: als zij niet duiken evenals de mensch, als zij duiken worden door een „halsreflex" en door de aanraking van de neusslijmvliezen met water de regulatiereflexen uitgeschakeld en dan teren zij op den zuurstofvoorraad in de long (NOEL PATON en HUXLEY [1]). Toch vinden wij ook bij sommige van deze dieren regelingen, maar van geheel anderen aard als bijv. bij den mensch. Aan deze regeling is het toe te schrijven, dat de zuurstof gelijkmatig verbruikt wordt, d.w.z. zoolang de zuurstofspanning in de long hoog is, wordt relatief minder, zoodra de zuurstofspanning daalt, relatief meer aan de long onttrokken. Die regeling wordt bij verschillende dieren op verschillende wijze teweeggebracht. Bij Planorbis door de eigenschap van het bloed, hetwelk n.l. haemoglobine bevat. Limnaea, zonder haemoglobine, verbruikt veel in het begin en van af een zekere zuurstofspanning in de long ($\pm$ 6 %) treedt een knie op in de kromme des verbruiks, d.w.z. de voorraad werd vlug uitgeput en nu wordt gebrek geleden. Deze dieren komen dan ook vaak aan de oppervlakte. Planorbis gebruikt eerst minder later meer dan Limnaea. Binnen bepaalde grenzen is het verbruik per uur tamelijk onafhankelijk van de zuurstofspanning in de long, de Hb. [2]) van Planorbis wordt eerst bij een tamelijk lage zuurstofspanning gereduceerd (begin der reductie bij 7,2 % O_2 in de weefsels, bij 20° = 50 mm Hg — LEITCH bij KROGH). In den eersten tijd, als de zuurstofspanning hoog is, werkt het bloed dus geheel als water. Er wordt aan den zuurstofvoorraad slechts zooveel onttrokken als met het oplossingsvermogen van water voor zuurstof overeenkomt. In deze periode (totdat de longzuurstof tot op 16 % gedaald is, is de

1) Proc. R. philos. Soc. Glasgow 1914.
2) Symbool voor haemoglobine.

Digitized by Google

spanning in de weefsels in verhouding lager) neemt met de zuurstofspanning in de long ook het verbruik af. Dit wordt geheel anders, zoodra, vanaf de genoemde weefselspanning, de Hb in actie treedt. Tusschen de zuurstofspanningen in de long van 16 % tot 4 % wordt dan in ruime grenzen het gebruik constant gehouden (Dames L. FOURNIER en BUNSCHOTEN), omdat hoe meer de zuurstofspanning daalt, hoe meer de Hb-werking toeneemt. Bij de amphibien is volgens Mej. BASTERT de regeling vermoedelijk een geheel andere; de geheele bouw van het hart met zijne ééne kamer en de functie van de long hangen met de genoemde regeling samen. Naarmate van de dalende zuurstofspanning in de long neemt de bloedstroom door de longvaten toe. De ventrikel biedt hier aan de long als het ware alle bloed aan, terwijl de long beslist over de hoeveelheid, die zij opneemt. De rest gaat door het lichaam. Bij zoogdieren beslist het lichaam over de hoeveelheid bloed, die het hart per slag verwerkt, terwijl door lichaam en long steeds evenveel bloed gaat.

Daarna verkrijgt de heer *M. PINKHOF* het woord voor zijn mededeelingen: *Over de toepassing van zeer hooge lichtintensiteiten in de plantenphysiologie.*

Onder de levensprocessen der planten zijn er verscheidene, die op een specifieke wijze reageeren op de hoedanigheid van de stralen, welke ons den indruk van licht geven, wanneer zij ons netvlies treffen. Van deze processen, die in hun uitingen afhankelijk zijn van de wijze, waarop het betreffende orgaan verlicht is en vaak in het bijzonder van de veranderingen in de verlichting, hebben vooral de koolzuurassimilatie en de groei de aandacht getrokken. Bij de analyse van die afhankelijkheid houdt men, zooals vanzelf spreekt, de andere factoren, die op het proces van invloed kunnen zijn, zooveel mogelijk constant, terwijl men de verlichting in zeer bepaalde doses toedient, of op zeer bepaalde wijze laat veranderen. Men werkt dan liefst met organen, die „gevoelig" zijn voor het licht, d.w.z. die op kleine veranderingen van lichtintensiteit met duidelijke reacties antwoorden. Zoo doende heeft men, speciaal wat de licht-groeireactie betreft, met groot succes de analyse kunnen voortzetten en in sommige punten reeds kunnen voltooien met behulp van betrekkelijk geringe lichtintensitei-

Digitized by Google

ten. In het algemeen gaan de gebruikte intensiteiten niet boven de 1000 M.K. Op het eerste gezicht lijkt dit een respectabel bedrag, maar wanneer wij het met het daglicht vergelijken, blijkt dit laatste van een geheel andere orde van grootte te zijn. L. WEBER heeft gedurende vele jaren te Kiel het z.g. bovenlicht (vallende op een horizontaal vlak) photometrisch doen bepalen. De gemiddelden voor 12 uur 's middags (met bewolking of met zonneschijn dooreengenomen) waren in de verschillende maanden:

Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
7700	15600	27400	40500	46800	55900	54400	44800	44500	24000	14400	7100

Gemiddeld over het jaar 31900 M.K.

Het zal nu, na de experimenteel met kleinere intensiteiten bereikte resultaten, noodig zijn te onderzoeken op welke wijze de physiologische processen zich afspelen bij lichtsterkten, die van dezelfde orde van grootte zijn als het daglicht. De mogelijkheid hiertoe wordt geopend door toepassing van de door PHILIPS' Gloeilampenfabrieken vervaardigde z.g. *bioscooplamp*. De sterkte van deze lamp (in het Plantenphysiologisch laboratorium is in gebruik model 379 A; 30 Volt, 30 Ampère) is 2500 à 3000 kaars en tengevolge van het zeer geconcentreerd zijn van het lichtgevende lichaam, kan, met behulp van eenige lenzen, een tamelijk parallelle bundel worden verkregen, waarbij op een afstand van 170 cm van de lamp op een oppervlak van 7 cm middellijn een verlichting van 30 000 M.K. wordt verkregen. Deze verlichting komt dus overeen met het natuurlijke bovenlicht op den middag omstreeks 21 Maart. Nu moet men er wel bij bedenken, dat de intensiteiten der verschillende spectraalgebieden in het licht van deze lamp anders verdeeld zijn dan in het daglicht. Het maximum ligt aan den rooden kant. In ieder geval is echter de intensiteit van de meeste kleuren belangrijk dichter bij die in het natuurlijke licht gekomen dan bij de tot nu toe gebruikte lichtbronnen het geval was en — wat voor assimilatieproeven vooral van belang is — in het rood is een zeer behoorlijke intensiteit bereikt.

Wanneer tot nu toe een enkele maal met vrij groote lichtsterkten werd gewerkt, dan geschiedde dat meest door de lamp zoo dicht mogelijk bij het object te brengen, hetgeen bezwaren meebrengt in verband met de warmtestralen. Met de bioscooplamp is het door den grooten afstand echter

Digitized by Google

mogelijk 1°. de lamp zelf (die bijna 1 K.W. gebruikt dus een sterke warmtebron is) buiten de constante kamer op te stellen; 2°. een voldoend dikke waterlaag in de lichtbundel te plaatsen om de warmtestraling op het object te absorbeeren.

Op deze wijze kunnen dus proeven worden genomen met langdurige verlichting van groote intensiteit. Voor lichtstooten is door BLAAUW gebruik gemaakt van een booglamp, waarbij 44000 M.K. werd bereikt. Het constant houden van een booglamp is echter niet mogelijk. Bij een gloeilamp is het slechts noodig de spanning constant te houden. Waar een accumulatorenbatterij van voldoende capaciteit aanwezig is, is dit geen groot bezwaar. Moet de lamp met een transformator op een stadsnet worden aangesloten, dan kunnen de spanningsschommelingen met behulp van een voorschakelweerstand vereffend worden.

Spr. maakte met behulp van eenige lichtbeelden duidelijk, hoe de opstelling in het Plantenphysiologisch Laboratorium te Amsterdam is aangebracht. Hij vestigde daarbij de aandacht op de aanwezigheid boven de constante kamer van een lichtkoker, die zoowel kan dienen om, met behulp van een op het dak opgestelden heliostaat, een bundel zonlicht te gebruiken — alsook om door een spiegel het licht van de op een zolderruimte staande bioscooplamp in de experimenteerruimte te brengen. De inrichting tot het reguleeren van de spanning bevindt zich buiten de constante kamer, zoodat het branden van de lamp daar voortdurend gecontroleerd kan worden. Ten slotte besprak spr. in het kort het meetapparaat, waarmee in één proef de groei van 10 verlichte en 10 in het donker gehouden kiemplantjes kan worden nagegaan door waarnemingen met tusschenpoozen van 1 of 2 uur.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *S. DE BOER* voor zijn voordracht over *De segmentale innervatie van skeletspieren.*

De vraag, of spiervezels van uit één of meerdere voorwortels geinnerveerd worden, is vooral bestudeerd bij den M. gastrocnemius van den kikvorsch. Daar de registratie der spanningscurven ons hier niet verder kan brengen, heb ik een nieuwe methode toegepast en gebruik gemaakt van het feit, dat na rhythmische prikkeling na vergiftiging met veratrine de contractuur verdwijnt (1). Zoo vond ik, dat in deze

spier twee groepen van spiervezels aanwezig zijn, die elk uitsluitend van uit één voorwortel geinnerveerd worden.

Door middel van registratie der monophasische actiestroomcurven bleek mij, dat daarnaast geen derde groep spiervezels aanwezig is, die van uit beide voorwortels geinnerveerd worden (2). De spiervezels van den M. gastrocnemius van den kikvorsch worden dus alle monoradiculair geinnerveerd.

Daarna stelde ik mij de vraag, hoe beide myotoomgedeelten in de gastrocnemius gelegen zijn. Als ik bij het uitgepraepareerde zenuw-spier-praeparaat de 8ste spinale voorwortel prikkelde, kromde de spier zich naar de ventrale zijde (ik bedoel hiermee de kant van de spier die bij den op den rug liggenden kikker naar boven is gekeerd; de dorsale zijde is dan naar onderen gekeerd). Werd de 9de spinale zenuw geprikkeld, dan wees de spier recht naar beneden. Daarom vermoedde ik, dat het 8ste spinale myotoom langs de ventrale en het 9de langs de dorsale zijde van de spier gelegen was. Dit werd geheel bevestigd door experimenten, waarin een lengteincisie gemaakt werd en de curven van het ventrale en dorsale gedeelte afzonderlijk werden geregistreerd (3). Soms werd de gastrocnemius ook nog door de 7de spinale wortel geinnerveerd; dan nam dit myotoom de plaats in van het 8ste en dit schoof dan naar de dorsale zijde op. Zoo kon ook de 10de spinale zenuw aan de innervatie meedoen; het 10de myotoom was dan aan de dorsale zijde gelegen.

Door middel van vitale kleuring en lijkverstijving konden de myotomen zichtbaar gemaakt worden (4).

Ook van verschillende andere spieren werd de segmentale innervatie nagegaan (4).

Tenslotte werden de verkregen resultaten betreffende de segmentale innervatie van den gastrocnemius gebruikt om eenige vraagstukken uit de spierphysiologie te bestudeeren (5).

Litteratuur.

1) S. DE BOER. The double innervation of the M. gastrocnemius. Journ. of Physiol. Vol. 60. 1925. p. 215.

——— Nederl. Tijdschrift v. Geneesk. 1926 I No. 3.

2) ——— The monosegmental innervation of the muscle fibers of the M. gastrocnemius of the frog. The Americ. Journ. of Physiol. Vol. 75 1926. p. 285.

3) ——— On the segmentation of skeletal muscles in the frog. (Rana

Digitized by Google

esculenta). Koninkl. Akad. v. Wetensch. Proceedings Vol. 28. p. 821. 1925.
——— Pflügers Arch. Bd. 211 p. 636. 1926.

4) ——— Die segmentale Innervation einiger Froschmuskeln. Zeitschr. f. Biologie Bd. 85. p. 471. 1927 en The Americ. Journ. of Physiol. in druk.

5) ——— De werking van veratrine op de skeletspieren. Tevens een toepassing van onze kennis omtrent de segmentatie van den M. gastrocnemius van den kikker op het vraagstuk van het refractaire stadium der skeletspieren na vergiftiging met veratrine. Koninkl. Akademie v. Wetensch. te Amsterdam. Deel 36 p. 81. 1927.

De voorzitter deelt mede, dat de laatste spreekster, mej. *CHR. BASTERT*, door ziekte verhinderd is haar voordracht te houden

Na aan alle sprekers dank betuigd te hebben, sloot de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

DERDE AFDEELING

GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

J. J. VAN LOGHEM, *Voorzitter.*
P. RUITINGA,
W. A. P. SCHÜFFNER, } *Ondervoorzitters.*
G. KREDIET,
A. CHARLOTTE RUYS, *Secretaresse.*

Vergadering op Woensdag 20 April v.m. 9 uur in de Aula van het Koloniaal Instituut.

In zijn openingswoord van de sectie-vergadering der geneeskundige wetenschappen die aan het kankervraagstuk is gewijd, spreekt de Voorzitter over den belangrijken tijd dien wij ook op het gebied van kankeronderzoek beleven. Bij ons allen bestaat de hoop dat een volledige ætiologische en pathogenetische analyse ook met zich zal brengen de rechtstreeksche prophylaxe van de kwaadaardige gezwellen die naast de bijzondere maatregelen tegen de andere ziekten haar plaats in de algemeene gezondheidsvoorziening zal hebben in te nemen.

Spreker schetst dan in het kort de bijzondere maatregelen die tegen zoo tal van besmettelijke ziekten, avitaminoses, beroepziekten door het onderzoek zijn gevonden, m.a.w. de plaats van de geneeskundige voorzorg, van de *preventieve geneeskunde* in het hygienische stelsel. Ziekte en sterfte worden steeds zorgvuldiger geanalyseerd naar haar oorzaak; de strijdmiddelen steeds specifieker ingesteld. En plaatselijk ontwikkelen zich de sanitaire stelsels, waarbinnen de middelen der bijzondere prophylaxe organisch zijn vereend.

Twee belangrijke oorzaken van ziekte en sterfte zijn binnen deze stelsels nog niet begrepen; 1e. de acute ongesteldheden

Digitized by Google

der ademhalingsorganen: de longontstekingen bij zuigelingen, bij ouderen, bij mazelen-, griep- en andere patiënten, die te zamen de verhoogde wintersterfte vormen en berusten op weerstandsvermindering tegenover de commensale mikroben tengevolge van gestoorde regeling der lichaamswarmte; 2e. de kanker.

Wij moeten erkennen dat wij op dit oogenblik naar geen enkele zijde uitzicht hebben op eenig beginsel dat bij de bijzondere prophylaxe van den kanker kan leiden. Het weinige dat wij van kanker weten valt weg tegenover den omvang van het vraagstuk. Het eenige wat ons op dit oogenblik prophylactisch te doen valt is het zorgen voor tijdige toepassing der methodes die het kankergezwel kunnen verwijderen of ter plaatse vernietigen. Maar ook moeten wij erkennen dat de eerste schrede op het gebied der aetiologie — dit wil tevens zeggen op weg naar de specifieke prophylaxis — zijn gedaan. Met het teercarcinoom bij de muis en met enkele andere gezwelvormen bij dieren is de mogelijkheid geopend tot experimenteel onderzoek dat rijke vruchten belooft.

De voorzitter geeft het woord aan den heet *W. M. DE VRIES* (Amsterdam) voor zijn voordracht: *De waarde van carcinoomstatistieken.*

Ter inleiding merkt spreker op, dat obductiestatistieken geen zuiveren indruk van de carcinoomfrequentie in land of stad geven. Aan de hand van obductiestatistieken uit Jena, uit het Binnengasthuis en Wilhelmina Gastguis te Amsterdam toont hij aan, dat zij een afspiegeling van de samenstelling van het ziekenhuis zijn. De waarde van de obductiestatistiek ligt volgens spreker in controle van de sterftestatistiek. De obductiestatistiek leert b.v., dat het groote aantal levercarcinomen, dat door v. KONIJNENBURG wordt opgegeven, bijna allen metastatisch carcinoom moeten zijn. Hierdoor zijn dus niet alleen de cijfers van het levercarcinoom onjuist, maar ook de cijfers voor de overige organen, die de primaire tumor droegen. Van de carcinoomgevallen uit de statistiek van den spreker was 20 % niet herkend (249 gevallen) en 10 % van de herkende (102 gevallen) waren ten onrechte als carcinoom beschouwd. Deze foutieve diagnoses, die dus in de sterftestatistiek fout blijven, hebben invloed op het totale cijfer (hoeveel is volgens spreker niet te zeggen) in dien zin,

Digitized by Google

dat er meer individuen aan kanker sterven, dan de sterftestatistieken aangeven. Deze foutieve diagnoses hebben een wisselenden invloed op de nauwkeurigheid der orgaancijfers. Sommige cijfers (mond, tong, mamma) der sterftestatistiek zijn behoorlijk betrouwbaar, andere zijn bevredigend, sommige slecht. Het lijkt spreker noodig goede cijfers niet met slechte te bederven en dus de sterfte statistieken zoo uitvoerig mogelijk te publiceeren. Het is volgens spreker van meer belang te letten op de curven der afzonderlijke organen, dan op de loop der totale kankercurve.

Discussie:

G. J. Prins merkt op, dat na de nieuwe regeling sinds 1 Jan. 1927 de sterftestatistieken meer betrouwbaar zijn, daar door de invulling op formulier B. het beroepsgeheim niet geschonden wordt. Het bezwaar blijft, dat de sterfte-oorzaken in hoofdzaak klinische diagnosen zijn en slechts in een gering percentage door obducties worden gecontroleerd, waardoor steeds voor alle doodsoorzaken een zeker percentage fouten blijft bestaan.

H. T. Deelman: Bij controle van 2500 sterfgevallen boven de 40 jaar, waarvan 200 als gestorven aan kanker waren opgegeven, bleek bij navraag bij de artsen, dat nog 27 aan de 200 moesten worden toegevoegd. Omdat de doodsoorzaken niet nauwkeurig worden opgegeven, krijgt men dus dergelijke fouten van 10 % in de statistiek. Bij de artsen moet dus voortdurend worden aangedrongen op nauwkeurige vermelding van de doodsoorzaak.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer *E. P. SNIJDERS* (Amsterdam) voor zijn voordracht: *Eenige resultaten van proefnemingen met een overentbare cavia-leukose.*

Het uitgangspunt dezer onderzoekingen is een spontaan ziektegeval onder de caviae van de kweek van het Pathologisch Laboratorium te Medan (Deli). Dit dier overleed 20 Juli 1923 onder het beeld eener leukose: algemeene lympheklier-zwelling; milt en leververgrooting; zwelling van de andere lymphatische ophoopingen: thymus en follikels van den darm; vermeerdering der rondkernige cellen in het bloed.

Microscopisch zag men in de organen:

1°. een gegeneraliseerde *woekering* (vele mitosen) van soortgelijke cellen als in het bloed voorkwamen, op *die* plaatsen in het organisme, waar normaliter lymphatisch weefsel voorkomt of lymphoiede cellen vaak

Digitized by Google

opgehoopt liggen (lympgeklieren, follikels van milt en darm, thymus, Kiernansche driehoekjes in de lever) een woekering, die dus den indruk maakt van een *systematische uitbreiding.*

2°. Deze deed zich voor als een woekering van eén celsoort zonder duidelijk weefselverband, van het karakter van een „primitieve" bloed- of lymphe-cel, met zekere mate van atypie.

3°. Deze woekering was sterk en infiltreerde ook de kapsels der Lyklieren.

4°. In het bloed vond men een belangrijke vermeerdering der witte cellen en wel overwegend (63 %) cellen met de kenmerken van „primitieve" bloedcellen (sterke basophilie, fijne kernbouw).

Ontstekingshaarden cf gezwellen konden niet worden aangetoond. Microscopisch noch bacteriologisch konden herkenbare micro-organismen worden gevonden.

Deze korte omschrijving der gegevens beantwoordt volkomen aan de definitie, waartoe men bij de omschrijving van het beeld der leukaemische aandoeningen (beter: leukosen, ELLERMANN) bij den mensch moet komen (zie Dissertatie Dr. TIO: Over leukaemie bij dieren en over een overentbare cavia-leukose). Op grond hiervan is de diagnose in dit geval gesteld op: *leukose bij een cavia.*

Spontane leukose-gevallen bij caviae zijn zeer *zeldzaam.* 't Eenige bekende geval bij dit meest onderzochte proefdier is dat van MIGUEZ (1918 Buenos Aires), door hemzelf spontaan transplantabel rondcellen-sarcoom genoemd. Wegens de generalisatie, de lymphoiede infiltraties der Kiernansche driehoekjes en van de nierschors, en de enorm vergroote milt, moet men hier echter aan een leukotische aandoening denken. Dit geval bleek overentbaar op caviæ, nadere bijzonderheden worden echter niet vermeld. In Medan is nooit een 2e spontaan geval gevonden, ofschoon er sedert zéér nauwkeurig op gelet is. Deze zeer groote zeldzaamheid pleit niet voor een „virus" in gewonen zin als oorzaak, en staat in tegenstelling met de betrekkelijke veelvuldigheid der „hoenderleukose" van ELLERMANN. Niet zeldzaam schijnen ook leukotische aandoeningen bij muizen (HAALAND, SIMONDS).

Van dit spontane Medansche geval is het nu gelukt met

Digitized by Google

cel-emulsies de ziekte op andere dieren over te enten: in Indië tot de 62ste passage, daarna ook in Holland van de 54ste Indische passage uitgaande, tot de 19de Hollandsche passage, zoodat wij thans aan de 73e passage bezig zijn.

Er kwamen daarbij zeer merkwaardige feiten aan het licht.

I. Men ziet in de entingsreeks niet steeds hetzelfde beeld, maar afwisselend beelden, die men als analoga kan plaatsen *a* naast de grootcellige (lymphat.) leukæmie, *b* de aleuk. lymphadenose, *c* de leukosarkomatosis van STERNBERG, *d* het lymphosarkoom uit de menschelijke pathologie. Een zeer merkwaardig parallelisme dus. *Maar men ziet deze beelden hier niet als losse schakels naast elkaar, maar in een continue entingsreeks met elkaar verbonden.* Men kan bij een met leukæmisch bloed, ly-klier-emulsie of celrijk periton.-vocht, ingespoten dier, ter plaatse der inspuiting een *tumor* zien ontstaan, zonder verdere generalisatie, dan een regionnaire lykl. zwelling; en omgekeerd bij een met een tumor-emulsie ingespoten dier een typische grootcellige leukæmie, zonder plaatselijke gezwelvorming.

Men ziet in alle gevallen een *cel-woekering van hetzelfde celtype*, maar met zeer verschillende mate van samenhang en generalisatie, *een celsoort*, zou men zeggen, *zonder gewonen weefselsamenhang.*

II. Men kan de ziekte overenten met bloed (mits leukæmisch), met lympheklier-emulsie, milt-, thymus-, beenmerg-emulsie, met peritoneaal-, of pleura-vocht (mits rijkelijk celhoudend). Lykl.-emulsie, milt-emulsie, perit.- en pleuravocht, en bloed geven de beste resultaten. Tot dusver is echter steeds noodzakelijk gebleken *levende* cellen over te enten (beoordeeling: eosine-methode). Celvrije filtraten, centrifugaten, of vermorzelde cellen gaven steeds negatief entingsresultaat. Het overbrengend agens bestaat dus of in de levende cellen zelf, of is met de tot nog toe aangewende methoden *niet* van de levende cellen te scheiden. Intraperitoneale entingen geven den zekersten uitslag.

III. Terwijl in Indië het rendement der entingen vrij constant was, 80 %, is het hier in Holland veel wissel-

Digitized by Google

valliger, gemiddeld 35 %. Geheele series vallen negatief uit, slechts enkele geven 100 %. Men moet dus steeds series van 5 tot 10 dieren enten. De oorzaak hiervan is nog niet bevredigend geanalyseerd. Bovendien heeft men hier veel meer met bijkomende ziekten te maken, die de proefneming bemoeilijken : pseudotuberculose, Paratyphus-B-infecties, besmettingen met fæcalis alcaligenes-soorten (alcaligenes bronchisepticus).

IV. Dr. Tio heeft door dagelijksche buikpuncties het proces der intraperitoneale enting vervolgt, en kunnen waarnemen, dat voor het aanslaan der enting *voortgaande woekering der ingebrachte „leukose"-cellen essentieel is*, zoodat deze de overhand behoudt over de processen van lysis, rhexis en macrophagie.

Dus met *bepaalde, abnormale, levende cellen*, of althans *iets in die levende cellen*, dat daarvan thans nog niet te scheiden is, brengen we de ziekte over. Hoe deze cellen echter abnormaal geworden zijn, ligt nog geheel in het duister. Infectie in gewonen zin is hierbij zeker *niet* in het spel. Men staat hier voor soortgelijke problemen als bij het gezwelvraagstuk, waar ook bepaalde cellen een min of meer ongebreidelde woekeringsneiging verkrijgen. Men voelt zich ook hierdoor gedreven de tumoropvatting voor deze cavia-leukose op den voorgrond te schuiven en — op grond der voortdurende analogiën — ook voor de leukosen in het algemeen dit standpunt in te nemen.

Discussie :

Schüffner. Is deze leukose erfelijk, treden ook in het bloed van den foetus veranderingen op?

Snijders. Inderdaad werd 6 maal bij de lijkopening van een leukotische cavia zwangerschap gevonden. In al deze gevallen vertoonden de *foetus geen leukotische* afwijkingen. In de praeparaten van zoo'n placenta kan men fraai zien het sterk leukaemisch moederlijk bloed in de intervilleuze ruimten, en het normale foetale bloed in de kinderlijke vaten.

Deelman vraagt of deze leukose wel eens geneest, daar naast elkaar van genezen en niet aanslaan gesproken is.

Snijders. Met opzet is een onderscheid gemaakt tusschen *niet aanslaan* en *genezen*. Soms toch ziet men sterke tumorontwikkeling optreden op de

Digitized by Google

plaats van inspuiting, met regionaire lymphklierzwelling, die echter weer geheel en blijvend teruggaat. Ook sterke woekering der cellen in het peritoneum kan weer tot stilstand en resorptie komen.

F. Daels. Is er verschil in levensduur bij dieren met leukaemie alleen en dieren waarbij tumoren optreden?

Snijders. In de gevallen van tumorvorming plus leukamie ziet men eerst de tumorvorming en daarna pas de bloedveranderingen optreden. Meestal duurt dan deze slotphase niet zeer lang. Als het bloed duidelijk leukaemisch is, treedt de dood meestal spoedig in.

Polak Daniels vraagt of er beenmergveranderingen zijn, die doen denken aan de werking van een gif.

Snijders. De beenmergveranderingen waren wisselend en ontbraken vaak. Soms zag men kleine eilandjes der „leukose-cellen" in het beenmerg, soms haarden van grootere uitgebreidheid. Het herinnerde het meest aan de beenmergveranderingen, die men zien kan bij lymphatische leukaemie.

Wassink. Zijn er proeven genomen om de leukaemische cellen in vitro te kweeken, enkel en (of) te samen met andere normale cellen of weefsels?

Snijders. Het aan den gang houden der passages in Holland leverde op zichzelf al zooveel moeilijkheden, en de andere proeven namen zooveel tijd, dat men nog niet aan het kweeken in vitro is toegekomen.

W. M. De Vries. Is aan de morphologie van de cellen of aan den samenhang der cellen verschil te zien bij leukaemie en bij de tumoren?

Snijders. Morphologisch is er geen duidelijk verschil gebleken tusschen de cellen der zuivere leukaemieën en die der plaatselijke gezwellen. Ook ziet men niets wat een gemakkelijke verklaring aan de hand zou doen voor het verschil in cel-samenhang. Een afdoende verklaring weet spr. nog niet te geven, maar hij heeft zich voorgesteld, dat hier soortgelijke colloïedchemische werkingen in het spel kunnen zijn, als bij het agglutinatieverschijnsel, waarbij men ook door betrekkelijk geringe veranderingen in het milieu de agglutinatie kan remmen of opheffen. Soortgelijke werkingen spelen wellicht ook een rol bij de normale regeling van het losmaken der cellen uit de vormingshaarden (die in of aan den bloedstroom liggen) in de circulatie.

Na den spreker bedankt te hebben geeft de voorzitter het woord aan den heer *C. BONNE* (mede namens *G. STOEL*) over *Invloed van radium op de ontwikkelingsstadiën van teercarcinoom.*

Bestraling van normale en teerhuiden van muizen gedurende 48 uur met 2 mG. Radium, gefiltreerd door platina en gummi, leidt tot 3 graden van beschadiging:

Beschadiging van den 1en graad: Verdwijnen der mitosen, gevolgd door terugkeer van normale mitosen.

Beschadiging van den 2en graad: Verdwijnen der mitosen, gevolgd door terugkeer van eerst abnormale mitosen en daarna normale mitosen.

Beschadiging van den 3en graad: Verdwijnen der mitosen,

Digitized by Google

gevolgd door terugkeer van abnormale mitosen, gevolgd door kernveranderingen en nekrose.

De mitosen verdwijnen zeer snel tot op vele mM., vaak meer dan 1 cM. afstand van het buisje reeds bij het begin der bestraling. Het snelst in de normale huid, waar ze reeds na 5 minuten verdwenen zijn, minder snel in de hypertrophische en de papillomateuze teerhuid en het minst snel in het carcinoom. De nekrose komt het snelst bij het carcinoom (3—4 dagen na het begin der bestraling), minder snel bij het papilloom (na 4—5 dagen), nog minder snel bij de eenvoudig hypertrophische teerhuid (na 5—7 dagen) en het minst snel in de normale muizenhuid (na 15—16 dagen). Een periode met abnormale mitosen gaat hieraan vooraf. Men kan zich denken, dat de mitosen der snelst groeiende cellen, d.w.z. de carcinoomcellen, het moeilijkst te onderdrukken zijn, maar dat ze, indien ze eenmaal onderdrukt worden met de grootste kracht trachten terug te komen in deze zelfde weefsels, waardoor de carcinomen het snelst abnormale mitosen vertoonen, (eventueel het snelst nekrotisch worden, als de beschadiging zoo sterk was, dat zelfs geen poging tot mitose meer kan worden gedaan). Op deze wijze beschouwd, worden de optredende veranderingen een functie der groeisnelheid en zij komen hierin overeen met enkele andere biologische eigenschappen der verschillende ontwikkelingsstadien van het teercarcinoom. Men kan de radiumveranderingen op verschillende tijdstippen van de bestraling het best bestudeeren in celloidine coupes van direct na de wegname gefixeerde muizenhuiden in opvolgende stadien der teerbehandeling. In coupes door gunstige jonge teercarcinomen ziet men naast elkaar op eenzelfde tijdstip het verschillende effect op carcinoom, papilloom en hypertrophische huid na eenzelfde bestraling.

Discussie:

W. M. De Vries deelt naar aanleiding van de uitspraak, dat de kankercel noch biologisch, noch morphologisch van de normale is te onderkennen, mede, dat Mc. Carthy, die een zeer groote ervaring heeft, meent de gezwelcel wel van de normale te kunnen onderscheiden.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. T. DEELMAN* (Groningen) voor zijn voordracht: *De groei van een gezwel.*

De vraag: Hoe groeit een gezwel? schijnt ook in den

Digitized by Google

nieuweren tijd geen ander antwoord te verlangen, dan dat wij ons de spreuk van RIBBERT in herinnering brengen: Ein Geschwulst wächst aus sich selbst heraus. De Engelschen drukken zich nog korter uit: A tumor grows by itself. Men huldigt algemeen de opvatting dat een gezwel groeit, doordat de gezwelcellen zich voortdurend deelen, waardoor naburige lichaamscellen worden weggedrukt, of waarbij zij langs den weg van een niet altijd duidelijk proces tot verdwijning worden gebracht. En thans herinnert men zich nauwelijks meer de vroegere opvatting van VIRCHOW en andere oudere onderzoekers, waar een geheel andere opvatting over de gezwelgroei gold. Volgens VIRCHOW groeide een gezwel, doordat de naburige normale lichaamscellen veranderden in tumorcellen en deze „jongste" tumorcellen werden op hun beurt aan de massa van het gezwel toegevoegd. Men sprak van een groei door z.g. inductie of ook wel een groei door appositie. Met den naam „inductieve groei" drukte men uit, dat er als het ware een geheimzinnige invloed was, die tumorcellen uitoefenden op hunne omgeving en die de naburige lichaamscellen in tumorcellen deed veranderen. Doch zoo gezegd in den modernen tijd is deze *Inductie* geheel en al van de baan. Het zijn voornamelijk de minutieuse onderzoekingen van RIBBERT in Duitschland en van BASHFORD in Engeland geweest, die ons hebben geleerd, dat bij een uitgroeiend kankergezwel — zooals wij ze dagelijks ontmoeten — de groei van het gezwel slechts bestond en kan bestaan in een vermeerdering van de zich steeds deelende en wederom deelende gezwelcellen zelve. De „inductie" is daarmede geheel van de baan geraakt.

Nu brengt echter de volledige aanvaarding van de inzichten van RIBBERT en van BASHFORD, als ik het zoo noemen mag, een eigenaardige consequentie met zich, en wel deze, dat wanneer wij deze zienswijze volledig tot de onze maken, en wanneer wij dan het proces van de groeiende tumor ons voorstellen in steeds jongere stadia, dat het dan niet anders kan of wij komen tenslotte uit op die ééne cel die wij als de eerste kankercel mogen opvatten. Met de deeling van deze eerste kankercel in de twee dochtercellen wordt voor het eerst de wet van RIBBERT in zijn eenvoudigste vorm toegepast. Met de steeds doorgaande deelingen leeren wij het

Digitized by Google

gezwel in zijn latere vormen kennen. Het kan wel moeilijk anders of het volledig aanvaarden van de inzichten van RIBBERT en van BASHFORD is inhærent aan de unicellulaire opvatting over het ontstaan van het carcinoom. Eerst met dit unicellulaire ontstaan zou de wet van RIBBERT van den aanvang kunnen gelden...... Het is nu slechts de vraag wat of het moderne kankeronderzoek ons in dezen te zeggen heeft. Ontstaat de uitgroeiende kanker werkelijk uit een enkele cel? Men was tot voor korten tijd wel min of meer onkundig over de verhoudingen zooals die heerschen bij een gezwel in zijn allereerste ontwikkelingsstadia. Met name was het groeiprobleem — met zooveel andere zaken — geheel in het duister gehuld. Nu wij echter over allerjongste gezwellen kunnen beschikken en de diepste problemen over de eindelijke oorzaak van de groei zoo onbereikbaar schijnen, ligt het voor de hand om nog eens op de groeiverhoudingen van die jongste gezwelletjes te gaan letten. Reeds in 1924 op het congres te *Straatsburg* was ik in de gelegenheid er op te wijzen, dat een jongste experimenteele kankergroei zich voor kan doen als een centrale partij van uitgroeiende cellen, waarom zich jongere haarden van uitgroei groepeerden. De groei was wellicht wel unicentrisch te noemen, maar scheen niet unicellulair te zijn, in zijn oorsprong. Hadden wij oudere stadia voor ons, dan hadden al die kleinste haardjes zich vereenigd tot een grooter celconglomeraat en was de groei van een dergelijke gezwel niet anders te duiden, zooals wij ook elk menschelijk gezwel van eenige afmetingen zien groeien, n.l. door deeling van de eenmaal aanwezige gezwelcellen. Ik had toen wasmodellen gemaakt van die jongste kankergezwellen en meende op deze wijze tot mijn einduitkomst te kunnen geraken, dat n.l. een proefondervindelijk tumorgroei uit een bepaald centrum multicellulair ontstond. Wij hadden daarmede nog niet veel meer dan een aanwijzing gekregen, dat de wetten van uitgroei van een gezwel in die jongste stadia toch anders verliepen dan met de meening van RIBBERT-BASHFORD strookte. Ja, eerder leek het er veel op, alsof merkwaardig juist in die eerste stadia van de groei de inductieve groei van VIRCHOW bestond. Het leek mij nu van veel belang toe, om de juistheid van deze zienswijze te toetsen, omdat er een aanwijzing ligt die voor de gezwelgroei van veel beteeke-

Digitized by Google

nis is. De studie aan de wasmodellen is tenslotte een gebrekkige. Men krijgt een indruk van de toestand op een bepaald oogenblik waarop het præparaat gefixeerd is. En een reeks van die wasmodellen in verschillende stadia van ontwikkeling moet ons dienen om een oordeel over het levensproces te geven. Het is tenslotte de „reconstructie" van een aantal „overgangsbeelden" die ons de reikende hand had geboden. Er moest naar een methode gezocht worden, die ons aan het levende dier een bewijs kan leveren van het bestaan van deze inductieve groei.

Ik wil U thans van enkele zeer eenvoudige proeven vertellen, die ons een nadere oplossing kunnen brengen van het ons bezig houdende groeiprobleem.

Allereerst heb ik noodig een kleine zijsprong te maken. Wanneer wij een proefdier, een muis, op de gewonen wijze met teer behandelen, n.l. driemaal per week met teer op de onthaarde rughuid insmeren, dan zien wij op een bepaald tijdstip, b.v. in de 10de tot 15de week gezwellen komen in het gebied dat wij regelmatig behandelden. Het eene dier krijgt er 3 of 4, het andere dier krijgt er tien of soms nog meer. Wordt nu de teer behandeling gestaakt, dan zien wij dat meestal het aantal primair voor den dag gekomen gezwellen niet veel grooter wordt, een enkele zal misschien weer verdwijnen, maar de meerderheid van die eenmaal aanwezig zijn, groeit toch uit tot zeer typische kankers. Zoo vertoont een dergelijke muis na nog weer een aantal weken, soms zelfs enkele maanden, een aantal typische kankerprocessen, die meest het karakter dragen van een zweerproces, al of niet met een korst bedekt. Nu is ons gebleken, dat als men de teerbehandeling staakt in de periode dat de eerste kleinste gezwellen „opkomen", en als men dan grootere huidwonden maakt, en deze per secundam laat dicht granuleeren en epithelialiseeren, dat deze nieuwe epitheelcellen, die wij door de wondregeneratie hebben teweeggebracht, zeer ontvankelijk schijnen tot tumorgroei. Men ziet n.l. in de nog jonge epitheelbedekking van de lidteekens een aantal gezwellen voor den dag komen. Soms zijn het maar enkele in den aanvang zeer kleine gezwelletjes, soms zijn zij daarentegen zoo talrijk, dat de grootte en vorm van het lidteekengebied door het groote aantal gezwelletjes onmiddellijk wordt gemarkeerd.

Digitized by Google

(*Volgt de uitleg van de opgehangen prenten*).

Met deze proeven van VAN ERP weten wij dus, dat er in de teerbehandeling een periode is, dat jongste epitheelcellen, die door onze wondregeneratie als het ware geboren zijn, en die dochtercellen zijn van de met teer behandelde cellen, zeer gemakkelijk aanleiding geven tot primaire gezwelgroei, die weldra typische kankers blijken te zijn. *Met deze methode hebben wij het in de hand om over levende cellen te beschikken die zeer gemakkelijk neigen tot gezwelgroei, een eigenschap die ik nog verder zal blijken te hebben benut.*

Van deze kennis heb ik bij eenige eenvoudige proeven — thans vat ik de draad weer op — gebruik gemaakt waarvan ik U nu ga vertellen. Deze houden verband met het groeiprobleen. Muizen werden met teer behandeld tot de eerste gezwelgroei begint. Deze eerste gezwelgroei komt vaak in enkele dagen van niets tot een kleine platte en scherp begrensde epitheelgroei in het geteerde huidveld voor den dag, en microscopisch blijkt, dat zij voor een belangrijk deel uit in hoofdzaak groote epitheelcellen is opgebouwd, waarin soms reeds in de eerste dagen een atypische epitheelcellenformatie is vast te stellen, die als een eerste aanduiding van de naderende kankergroei is op te vatten. In dit stadium hebben wij kleine wonden in de bedekkende huid gemaakt. Voor een deel werden deze wondjes met groote zorg gelokaliseerd, n.l. zoo, dat zij de eerst verschenen tumortjes juist raakten, voor een ander deel werden de wondjes aangebracht in het huidveld dat met teer behandeld was, maar buiten eenig contact met de tumortjes die aanwezig waren. Zij werden dus min of meer willekeurig aangebracht in het overige huidveld en dienden alleen ter controle. Beide huidwonden — zij die in contact met de tumortjes waren, en zij die er vrij van waren — werden onmiddellijk nadat ik ze met een uiterst scherpe mesje had aangebracht, in aanraking gebracht met een pen gedoopt in Oost-Indische inkt. Daardoor zogen zij zich geheel vol met inkt. Na een paar dagen als de wondjes genezen zullen zijn, geeft een fijn subepitheliaal inktstreepje, de plaats aan waar wij de wond hebben aangebracht. Deze zou anders wel eens moeilijk terug te vinden zijn. Wat wij nu in de volgende dagen konden bestudeeren is zeker merkwaardig.

Digitized by Google

De huidwondjes die niet in contact waren met de kleine gezwelletjes genazen snel, en vertoonden zoo nu en dan wel eens een enkele primaire groei in het nieuwe bedekkende epitheel, juist op dezelfde wijze, zooals wij dat zagen gebeuren in de vorige proeven, waarbij de wonden echter wel veel grooter waren. De wonden in tangentiale aanraking met de gezwellen, genazen ook snel — in dit opzicht was er naar mijn meening geen verschil met de eerstgenoemde wondjes — wij zagen echter dat het geheele wondgebied zich weldra vertoonde als een verdikking, waardoor het was alsof het tumortje twee uitloopers had gekregen in de richting van de wondeinden. In bovenaanzicht namen deze twee uitloopers geheel de plaats in van de aangebrachte wonde, zooals zich nu voortreffelijk liet vaststellen aan het zwarte inktstreepje, dat de plaats van oorspronkelijke wonde markeerde. Bij microscopisch onderzoek — als wij zulk een gezwelletje en zijn onmiddellijke omgeving geheel en al op serie sneden — bleek het geheele wondgebied bedekt te zijn met een epitheel, dat in alle opzichten aan het epitheel derivaat van de tumor zelve herinnerde. De cellen waren groot, de cellen waren soms een weinig polymorph en de cellen vertoonden veel kerndeelingsfiguren. Zooals in het kleine gezwelletje op de huid een hypertrophische epitheelgroei aan de kankerachtige dieptegroei vooraf ging, zoo zagen wij ook uit het epitheel van het wondgebied, dat zoo gezegd sterk hypertrophisch was, een kwaadaardige dieptegroei te voorschijn treden, al viel het ons ook vaak moeilijk dit vast te stellen, daar de intusschen snel uitgroeiende hoofdtumor in een groote reeks van gevallen alle topographische verhoudingen spoedig en grondig vernielde.

(*Uitleg van de prenten*).

Een dergelijke verandering van een wondgebied, dat niet in aanraking was met een primaire gezwelgroei, namen wij niet waar, zoodat wij de betrekking tusschen dit verschijnsel en de tumorgroei slechts kunnen aanvaarden. Dan is echter daarmede vastgesteld, dat er vanuit de cellen die een dergelijk gezwel opbouwen een „geheimzinnige" invloed kan uitgaan, die ook naburige nog niet veranderde epitheelcellen tot groei aanzet. Het is wel de groote gevoeligheid van de epitheelcellen van het wondgebied onder deze omstandigheden —

Digitized by Google

welke ik in mijn zijsprong kon duidelijk maken — die in deze experimenten de groei-invloed van een gezwel op zijn onmiddellijke omgeving heeft duidelijk doen maken. Ik had uit de wasmodellen reeds zeer ernstig vermoed dat deze groeiinvloed van beteekenis moest zijn voor de groei van een gezwel in zijn eerste ontwikkelingsstadia. Nu heeft echter in een proef aan het levende dier deze oorspronkelijke aanwijzing duidelijk een reeele basis gekregen.

Vat ik zoover samen: Er is in het jongste tumorproces een invloed van tumorcellen op de omgeving, een invloed van groei op de nabuurcellen van het organisme. Op deze wijze kan een klein gezwel in volume toenemen. Het is de zuivere „ouderwetsche" inductieve groei die wij hier voor ons zien. Weldra zal echter de kolossaal snelle vermeerdering van cellen geheel en al de volumetoename beheerschen, het gezwel groeit dan geheel „aus sich selbst heraus." Er zijn aanwijzingen, dat in de voortgeschreden gevallen van een gezwelgroei deze inductieve invloed op de omgeving niet meer aanwezig is en ik kon in mijn gevallen van uitgegroeide gezwellen deze niet meer aantoonen. Maar in den aanvang zijn er „intercellulaire" activiteiten die van beteekenis zijn voor de groei van het gezwel. En voor die jongere stadia keert het inzicht van VIRCHOW over de gezwelgroei weer volledig terug. In de latere stadia gaat de groei echter geheel en al volgens RIBBERT-BASHFORD. Reeds thans zijn er dunkt mij meerdere feiten, waar wij gewoon zijn vluchtig overheen te loopen, maar die toch in het licht van deze inductieve groeiïnvloed van beteekenis worden. Denken wij aan de hypertrophische epitheelgroei in de buurt van gezwellen, een zeer alledaagsch verschijnsel, dat in zijn beteekenis naar mijn meening nooit goed is begrepen. Denken wij ook aan het voorkomen van meerdere groeihaarden in een leukoplakisch gebied. Maar mijn gedachten gaan ook nog verder. Intercellulaire groeiinvloeden — men vrage mij niet hoe ik mij dit voorstel — zijn tenslotte het wezen van het geheimzinnige Roussarcoma, waar een celvrij perssap in staat is om rustige lichaamscellen tot een enorme deeling aan te zetten. En ofschoon ik niet zou willen betogen, dat er analogien zijn te vinden in oorzaak tusschen een Roussarcoma en een beginnend teercarcinoma, zoo is het dunkt mij toch wel de

Digitized by Google

moeite waard er op te wijzen, dat in den aanvang van zulk een teercarcinoma groeiverhoudingen heerschen, die in wezen niet zoo heel veel behoeven te verschillen van wat wij ook bij het sarcoom van Rous gedurende het geheele leven van het gezwel waarnemen. Meende Virchow met zijn inductie tenslotte niet precies hetzelfde als dat er een invloed van cel op cel is, zooals Carrel het in zijn vitrokamertjes kon aantoonen. Ik wil deze fantasie niet verder doorvoeren. Het was mij er vanmorgen alleen maar om te doen, u aan te toonen, dat in den aanvang van een experimenteele gezwelgroei, zooals het teercarcinoom er een is, groei verhoudingen heerschen, die niet strooken met Ribbert-Bashford, maar dat wij dan een zuiver inductieven groei, berustende op intercellulaire groeiinvloeden, voor ons hebben. Het zal dunkt mij van beiang kunnen zijn voor de verdere gezwelstudie om het inzicht in deze groeifactoren nader uit te breiden en te verdiepen.

Discussie:

Bonne. Het is zeer goed mogelijk, dat de kleine zichtbare tumor omgeven is door epitheel, dat verder op weg is naar het carcinoom dan het epitheel op grooter afstand. Het zal dan ook vermoedelijk met sterkere hypertrophie reageeren. In de jongste stadia is groei door appositie mogelijk, niet bewezen, dat dit noodzakelijk door inductie van den bestaanden tumor uit geschiedt.

Wassink. Alleen wanneer men een naar de omgeving van den primairen tumor afnemende mate van cancerisatie ten gevolge van andere invloeden aanneemt, kan men reeds een verschijnsel als dat van Deelman verklaren, zonder dat men inductie door den tumor behoeft aan te nemen.

Deelman. Ik heb met voldoening vernomen, dat beide sprekers een inzicht ontvouwen, dat niet strookt met de unicellulaire opvatting over het ontstaan van de kankergroei. In zooverre zijn wij het dus volkomen eens. Ik kan alleen zeggen dat een regeneratiegebied dat de primaire tumorgroei raakt, het verschijnsel van de uitgroei vertoont. Dit brengt mij op de gedachte van een inductieve groeiinvloed. Als juist was wat Bonne en Wassink veronderstellen met hun afnemende „cancerisatie" naarmate men verder van de eerste groeihaard verwijderd komt, dan zouden ook wondgebieden die men aanbrengt op grooteren of kleineren afstand van de primaire groei het door mij waargenomen verschijnsel in meerdere of mindere mate moeten vertoonen. En dit is niet het geval. Alleen „rakende" regeneratiegebieden vertoonen het verschijnsel en dit brengt tot de aanname van een inductieven invloed.

W. M. De Vries wijst op de mogelijkheid van celverschuiving langs de sneevlakte ook na het toebrengen van de wond, waarbij dit zooveel mogelijk vermeden is.

Struycken. Bij plastieken na excisie van huidkanker komt het niet zelden

Digitized by Google

voor, dat naast het recidief in de huid, die oorspronkelijk het dichtst bij de nieuwvorming was, ook puntvormige metastasen in de huid optreden in de nabijheid van het litteeken daar ter plaatse, doch die oorspronkelijk op meerdere centimeters afstand van het gezwel gelegen waren.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer N. *WATERMAN* voor zijn voordracht: *Kankergenese en lysisverschijnsel.*

1. In den laatsten tijd zijn eenige momenten voor den dag gekomen, die voor de tumoruitbreiding van invloed zijn. Dit zijn de electrische eigenschappen der tumor, anderszijds de chemische omzettingen, voornamelijk de verschijnselen van glykolyse. Beide factoren zijn van energetisch belang; de gistings-verschijnselen bovendien nog door het zuur (melkzuur) dat daarbij gevormd wordt, waarvan wij de beteekenis straks nog zullen zien, en bovendien door het vrijkomen van glykolytische activatoren, die omgevende cellen in de richting van fermentatie kunnen aanzetten.

2. Deze verschijnselen bestrijken evenwel niet *de aetiologie*. Gezien echter de ervaringen van het experimenteele kankeronderzoek der laatste jaren, dringt zich de vraag op of alle bekende ingrepen die tot Ca voeren, wel het „primum movens" vertegenwoordigen. Ten slotte gaat het hierbij om de oude vraag van preformatie of epigenese, d.w.z. zijn dus in het organisme zelf reeds factoren aanwezig die slechts op een gelegenheid wachten, om zich in den vorm van maligniteit te openbaren.

3. Wij hebben als uitgangspunt déze hypothese gekozen, dat regeneratie en degeneratie van alle lichaamscellen centraal moet worden gereguleerd.

4. Als uitgangspunt tot toetsing van deze opvatting zijn wij uitgegaan van de cytolytische verschijnselen, d.w.z.:

1. Kankercellen worden door normaal bloedserum tot oplossing (lysis) gebracht. Deze eigenschap is wisselend en gaat met den leeftijd achteruit.
2. Kankercellen worden door serum van kankerlijders in den regel niet opgelost; in sommige gevallen werkt zelfs dit serum beschuttend.

5. Het experimenteel onderzoek bij de muis leert, dat ook voor het teercarcinoom dezelfde regels gelden. Normaal huidextract lyseert; naarmate het onder invloed van het

Digitized by Google

teeren tot Ca ontwikkeling komt, verdwijnt die eigenschap.

6. Het lytisch vermogen wordt op eigenaardige, niet continueele wijze, door Röntgenbestraling beinvloed.

7. Terugkeerend nu naar ons uitgangspunt van *centrale* reguleering dezer verschijnselen van cel-opbouw en -verval, hebben wij getracht, het orgaansysteem te onderkennen, dat deze functie uitoefent en wel door middel van de uitscheiding van deze lytische stof.

Na herhaalde proeven en extracties werd gevonden, dat lymphklier, en milt, ook Thymus, m.a.w. het reticulo-endotheliale systeem, deze stof levert. De lytische stof verkrijgt men, wanneer men deze organen met æther extraheert; het æther-extract vervolgens indampt en daarin door grooten overmaat van aceton een wit neerslag doet ontstaan. Door droging en zuivering met alcohol van dit neerslag verkrijgt men een wit grijs poeder, waaruit men door schudden met een physiologische NaCl oplossing (door een phosphaat-buffer tot een P.h. van 7.7 gebracht), de werkzame stof in oplossing kan verkrijgen. Bij de bepaling van de activiteit moeten voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen, waarvan de eerste is die voor een juiste P.h. van het milieu waarin de bepaling plaats vindt. Zure reactie gaat de lysis tegen, alkalische bevordert haar.

Hierdoor verschijnt de melkzuurvorming van de tumorcel nog in een ander licht, nl. als afweermiddel tegen de lytische krachten van het organisme.

8. Met deze isolatie openen zich nieuwe wegen van onderzoek, zoowel op practisch als theorethisch gebied. Aangeduid wordt welke deze nieuwe wegen kunnen zijn.

Discussie:

BONNE. Is eenige werking bekend van de lytische stof op andere cellen dan carcinoomcellen?

WATERMAN. Door andere onderzoekers zijn kwantitatieve verschillen waargenomen, geen kwalitatieve.

De voorzitter bedankt den spreker en stelt voor om als voorzitter voor de Geneeskundige Afdeeling van het 22e Congres, dat te Rotterdam gehouden zal worden, te benoemen Dr. H. BURGERHOUT, waartoe bij acclamatie besloten wordt. Hierop sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

VERGADERING

op Woensdag 20 April te 2 u. 15 in de Collegekamer van Prof. VAN ROOIJ in het Wilhelmina-Gasthuis.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan Prof. *VAN ROOIJ* tot het houden van eenige *Demonstraties.*

I. Vertoond worden een zestal fibromen der ovariën. Deze desmoidgezwellen zijn zeer zeldzaam. In de laatste 5 jaren werden in de Amsterdamsche Vrouwenkliniek 6796 patiënten behandeld. Slechts in 5 gevallen had operatie wegens fibroma ovarii plaats, terwijl totaal 418 ovariaalgezwellen geopereerd werden.

Bij deze tumorvorming komt het in het ovarium tot een sterke woekering van bindweefsel. Meestal verdwijnt daarbij al het specifieke weefsel van den eierstok, dus het folliculaire apparaat. Soms echter ontwikkelt het fibroom zich aan de laterale pool, zoodat een deel van het ovarium behouden blijft. Dit was ook in een der vertoonde preparaten te zien. Bijmenging van myoomweefsel wordt zelden bij deze tumoren gezien. Het spierweefsel zou dan of van de bloedvaten, of van het ligamentum ovarii proprium afkomstig zijn. Path. anatomisch bestaat bij deze fibromen een diffuse hyperplasie van het ovarium. Op doorsnede zijn ze wit-vezelig.

Zelden worden ze grooter dan een mansvuist. Maar ORTHMANN beschreef een tumor, die 40 K.G. en SPIEGELBERG een die 30 K.G. woog.

Bij groote uitzondering komen er kogelfibromen, die dus uit te pellen zijn, voor.

Deze tumoren treden in $^1/_5$ der gevallen dubbelzijdig op. Wij namen deze dubbelzijdigheid slechts eenmaal waar. De ontwikkeling grijpt plaats op middelbaren leeftijd. In twee onzer gevallen evenwel werd het fibroom eerst na het climacterium ontdekt.

Klinisch geven zij de verschijnselen van een vreemd lichaam in de buikholte, dus pijn en peritoneale prikkelingsverschijnselen. In al onze gevallen kwamen zij daardoor tot ontdekking.

Digitized by Google

Merkwaardig is, dat zij maar zelden tot stoornis in de menstruatie leiden, alhoewel een groot deel van het specifieke ovariaalweefsel verdwijnt. Bij onze gevallen werden geen menstrueele afwijkingen waargenomen. Volgens sommige auteurs zou het bij 50 % der patiënten spoedig tot cachexie komen. Wij namen dit in geen onzer gevallen waar.

Uit onze waarnemingen bij de operatie vallen de volgende bijzonderheden te vermelden:

a. Adhæsiën werden nimmer gevonden, ook niet in het geval van torsie. Dit is een merkwaardige tegenstelling met de waarnemingen bij torsie van ovariaalcysten.

b. In alle gevallen, ook wanneer er geen torsie was, bleek ascites, meer of minder, te bestaan. Voor het ontstaan van deze ascites gelden verschillende opvattingen: OLSHAUSEN dacht aan mechanische prikkeling van het buikvlies, maar dan zou ascites bij alle genitaalgezwellen (subsereuze myomen b.v.) gezien moeten worden. SCHAUTA dacht aan stuwing in het Lig. latum, zoodat de ascites als transsudaat moet worden opgevat en de barnsteengele kleur van het vocht, die meestal bij ascites door fibroma ovarii gezien wordt, te verklaren zou zijn... PFANNENSTIEL zocht de oorzaak in chemische stoffen, die aan de oppervlakte van het gezwel afgescheiden werden en dan het peritoneum zouden prikkelen. De barnsteengele kleur werd ook in onze gevallen waargenomen.

De steel bij deze fibromen wordt gevormd door het ligamentum ovarii proprium en het ligamentum latum. De tuba neemt — in tegenstelling met de steelvorming bij de meeste ovariaalcysten — niet er aan deel. Dat is goed te zien aan de vertoonde preparaten.

Verschillende transformaties kunnen in de fibromen van de eierstok voorkomen. Het kan komen tot *sarcomateuze* ontaarding, dan wordt de tumor in korten tijd grooter en de consistentie wordt weeker; tot *cysteuze* ontaarding, die in twee onzer preparaten te zien is; tot *calcificatie*, waarbij het komt tot het ontstaan van zoogenaamde *ovariaalsteen;* ook tot verettering; en eindelijk bij torsie tot bloedingen, waarvan één onzer gevallen een mooi voorbeeld geeft.

Digitized by Google

Aangaande de aetiologie dezer gevallen is weinig bekend. Naar analogie van fibroomvorming in spierweefsel na verwonding, wordt vermoed, dat het fibroom in het ovarium zich ontwikkelt in aansluiting aan hæmatomen in het ovariëele weefsel. Een geval van BROTHERS pleit voor deze opvatting. Maar zekerheid bestaat er niet.

De tumoren zijn op zich zelf goedaardig, maar moeten verwijderd worden zoodra ze pijn en peritoneale prikkelingsverschijnselen veroorzaken.

II. Een geval van primair tuba-carcinoom. Zeldzame afwijking. Het eenige geval in de Kliniek in zes jaar op 7871 patiënten waargenomen. Bijzondere verschijnselen werden klinisch niet waargenomen. De diagnose was gesteld op hydrosalpinx en tot operatief ingrijpen werd besloten wegens pijnbezwaren. Microfoto's worden vertoond.

III. Een geval van adenosis (endometrioom) in een oud laparotomie-litteeken. De operatie had plaats gehad voor ovariaalcyste. Drie jaren te voren had patiënte een klassieke Keizersnede ondergaan. In de laatste maanden was in het litteeken een blauwachtig knobbeltje waargenomen, dat geen pijn veroorzaakte. Endometriomen worden steeds meer ontdekt, maar de localisatie in litteekenweefsel behoort toch tot de meest zeldzame.

Prof. Dr. *FRANS DAELS* en Dr. *G. BAETEN* (Gent) doen de volgende mededeeling *over eenige kleine heelkundige technieken.*

Het doel van deze mededeeling is enkele kleine heelkundige technieken, die zich in onze klinische werkzaamheid van nut hebben getoond, ter kritiek en discussie voor te leggen. Het geldt vooral toepassingen van het princiep aan de weefsels zooveel mogelijk hun normalen bloedsomloop te bewaren.

Ons streven om op de weefsels zoo weinig mogelijk ligaturen aan te leggen en een beter samengroeien te verzekeren door geringer storingen in den bloedsomloop heeft ons over jaren er toe gebracht, bij ALEXANDER-ADAM of ALQUIE-ALEXANDER, zooals U verkiest, de ronde banden niet te naaien op de aponeurose, maar de banden in de middellijn door de aponeurose in het onderhuidsche weefsel te brengen en ze daar op

Digitized by Google

elkaar te knoopen en te hechten bij middel van een enkelen draad. Wij vermijden op deze wijze dat bij de hechting van de aponeurose de naden van de hechting van de ronde banden en de naden van het sluiten van de aponeurose door elkander komen te liggen en de gevaren van necrose en besmetting stijgen.

Wij schamen ons niet enkele oogenblikken Uwe aandacht te vragen voor een naad, welke naar onze meening te veel wordt geminacht, de zoogenaamde matrassennaad.

De naden met afzonderlijk liggende draden storen zeker weinig de voeding van de aan elkaar gebrachte weefsellagen, want de draad drukt slechts op deze weefsels op een heel beperkt punt, maar op het punt zelf van de geisoleerde sutuur worden de aan elkaargehechte weefselranden- of vlakten tegen elkaar geschrompeld en verpletterd. De eenvoudig voortloopende naad stoort méér de voeding van de weefselranden en drukt nog op de hechtingslijn.

De matrassennaad laat telkens de weefsels op eene zijde heelemaal onaangetast in hun bloedvoorziening terwijl de aan elkaargehechte weefsellagen niet met hun randen tegen elkaar worden verpletterd, maar met een deel van hun onderste vlakte tegen elkaar worden aangelegd, een veel meer correcte ligging die een meer uitgestrekte vergroeiing van de weefsels toelaat.

Met den gewonen naad worden de randen van de buikvliesinsnede en van de aponeuroseinsnede, tegen elkaar verpletterd, terwijl de matrassennaad van het buikvlies en van de aponeurose de randen tegen elkander aaniegt met een vlakte, langsheen dewelke breedere vergroeiingen kunnen ontstaan en daarenboven een gepast aanleggen van den matrassennaad op de aponeurose na opening van de scheede van de musculi recti deze spieren breed tegen elkaar brengt en een spiernaad overbodig maakt. Matrassennaad van de aponeurose, met enkele zekerheidsnaden, gebruiken wij na mediane laparotomie, na dwarse laparotomie voor leveroperaties, na schuinsche zijde insnede voor nieroperaties; matrassennaad van slijmvlies bij vesicoraphie en perineoraphie waarbij een echte steunzuil van weefsels ontstaat; matrassennaad van de huid gebruiken wij enkel bij perineoraphie.

Digitized by Google

Bij aanwijzing tot drainage van het kleine bekken langs den Douglas is het niet gemakkelijk met de kromme schaar dadelijk de scheede te openen; gewoonlijk worden meerdere insneden gegeven waarbij de weetsels onregelmatig worden gekwetst of gekneusd. Het invoeren van een lange kromme tang in de scheede dwingt de operateur de hulp in te roepen van eene vreemde hand die hij moet leiden.

Na doorsnijden van het achterste scheedegwelf krijgen wij dikwijls bloedingen uit de scheedewonde en daarom is het aangewezen rechts en links op de randen van de scheede-insnede een naad aan te leggen. Deze draad is niet gemakkelijk aan te leggen omdat de scheederanden heelemaal in de diepte van het kleine bekken liggen en op eene zeer moeilijke plaats voor het aanleggen van den naad.

Om aan deze verschillende ondoelmatigheden te ontkomen werken wij met een instrument dat uit twee armen bestaat aaneengebracht met een beweeglijk gewricht en een vijs; op een gekromde stang draagt het een bol die even vóór het begin van de operatie tot in het achterste scheedegewelf wordt gebracht. Tijdens de operatie kan nu de operateur door het bewegen van den handgreep van het instrument het achterste scheedegewelf doen uitpuilen in de buikholte en het krachtig in de hoogte drukken zoodat het toegankelijker wordt. Op den bol bevindt zich een overlangsche en een dwarsche voor; de eerste dient om de insnede in voorachterwaartsche richting te vergemakkelijken, de tweede om rechts en links een draad door den rand van de scheede-insnede te trekken zonder op de gladde oppervlakte van den bol af te schuiven. Deze dwarse groef kan ook dienen om een dwarsche insnede aan te leggen bij hysterectomia totalis. In het voorste deel van de voorachterwaartsche groef is een kleine brug aangelegd waar rond wij het uiteinde van een wiek omslagen of een draad vastknoopen die de wiek mede in de scheede zal brengen bij het terugtrekken van het instrument. Wij werken ook met een soortgelijk instrument voorzien van een Kogeltang en van een Museux-tang welke wij op voorhand op een bepaald scheededeel kunnen vasthaken. Het beschreven instrument met de Museux-tang is ons nog van dienst bij de implantatie van den eierstok in de baarmoeder. De eierstokimplantatie wordt voorafgegaan door de utero-salpingo-

Digitized by Google

graphie met de methode door Dr. DE BACKER bewerkt in onze kliniek. Deze methode bestaat in het inspuiten van bromuuroplossing aan 30 % met tot 1,5 % novocaïn in de uterusholte en in de eileiders. Dr. DE BACKER heeft juist voor de faculteit van geneeskunde van Gent de uitslagen medegedeeld van zijn dertig eerste onderzoekingen, doch in feite heeft hij reeds de techniek toegepast in een honderdtal gevallen. Slechts drie maal heeft zich iets bizonders voorgedaan, namelijk eenmaal enkele dagen licht bloedverlies na het onderzoek en twee maal temperatuurstijging in gevallen van volledige afsluiting van de adnexen. Radiografiën worden genomen, terwijl, onder een druk van 120 tot 200 m.m. kwik de bromuuroplossing wordt ingespoten in de uterusholte en nadat men het bromuur uit den uterus naar buiten heeft laten wegvloeien. Bij doorgangbaarheid van de eileiders herkennen wij meestendeels geen eileiders, maar krijgen het typisch beeld van de Douglasholte al of niet gevuld met ingewanden. Bij verstopping van de eileiders herkennen wij den zetel van de afsluiting, gebeurlijk den vorm van de eileiders. Wij herkennen of de uterusholte breed is, of de uteruswanden lenig zijn, of wel de uterusholte klein en de wanden star, wat alles voor de eierstokinplantatie van belang is en eene voorafgaande dilatatie kan aanwijzen.

Voor de eierstokinplantatie met bloedvatensteel doet TUFFIER een overlangsche insnede in het zijdeel van den achtersten wand van de baarmoeder. Om het ovarium met zijn steel langs deze insnede in de uterusholte te brengen is dikwijls in het bovenste deel sterke spanning van den steel noodig met gevaar van storing in den bloedsomloop. Brengen wij de insnede meer op zij aan dan kunnen wij in botsing komen met den opstijgenden tak van de arteria uterina die voor de bloedverzorging van het geimplanteerd ovarium volstrekt moet behouden blijven. De ligging van dezen opstijgenden tak van de uterina wordt nu verschillend aangegeven. Volgens TESTUT buigt de uterina zich om naar het ligamentum utero-ovaricum verre van den eileider, volgens SPALTEHOLZ dicht bij den eileider, volgens STOECKEL-REIFFERSCHEID dicht bij den eileider, volgens TUFFIER verre van den eileider, volgens onze radiografiën van ingespotene bloedvaten verre van de eileiders zoodat men, naar onze meening

Digitized by Google

zonder gevaar, het interstitieel deel van de eileiders mag wegnemen bij middel van eene schuinsch naar achter tot in den achtersten wand van de baarmoeder geleide insnede en de eierstok langs deze insnede op den inwendigen baarmoederwand implanteeren met gering gevaar van storing in den bloedsomloop — eene techniek dien wij in dit oogenblik hebben toegepast op een vijftiental gevallen zonder welkdanige verwikkeling.

Voor het inbrengen van den eierstok in de baarmoederholte vestigen wij den eierstok met een langen draad op de Museuxtang van het beschreven instrument op voorhand in de uterusholte gebracht. Met deze doenwijze sparen wij meer de weefsels en beheerschen wij beter den toestand dan met de andere technieken van inbrengen van den eierstok in de uterusholte.

Daarna verkreeg de heer *G. BAETEN* het woord over *Stralingsmetingen bij Radiumbestraling van den Cervixkanker.*

Welke ook de zienswijze zij over de meest doelmatige techniek tot radiumbestraling van den cervixkanker, wat in dit oogenblik het meest op den voorgrond treedt is de noodwendigheid van een meting van de radiumbestraling. Onder dit laatste oogpunt heeft het nieuw gebouwd ionomicrometer van PROUST en MALLET ons een klinisch bruikbare mogelijkheid in de hand gegeven die verdient te worden bestudeerd. (Soc. fr. pour ét. Cancer Stralentherapie, 1926).

Dit instrument laat toe op het fantoom na te gaan welke bestralingsdosis op een gegeven diepte van de weefsels wordt toegepast en dit bij middel van een kleine ioniseerkamer waarin wij bij middel van een micrometer en een microscoop de ontlading van het gouden bladje onder invloed van de bestraling rechtstreeks kunnen nagaan.

Het eigenaardige van het instrument bestaat hierin dat het electroscoop zelf, beschut door een celluloide buis midden in het fantoom wordt gebracht, en dat wij de ontlading van het electroscoop, door inwerking van de bestraling op het ionisatiekamertje teweeggebracht, rechtstreeks waarnemen op een micrometerschaal, verdeeld in 100 graden. Het overbrengen van een ionisatieeffect op afstand op een electrometer is bij de meting van de zoo harde radiumbestraling van twijfel-

Digitized by Google

achtige techniek die aan menigvuldige oorzaken van dwaling blootstelt.

Bij de eerste proefnemingen bleek dadelijk, dat de praktische waarde van het instrument diende bestudeerd.

Wij hebben als princiep aangenomen slechts dan de gegevens op te nemen, wanneer de spontane ontlading ten minste 100 maal langzamer geschiedde dan de meting-ontlading.

Vóór de eigenlijke meting ontladen wij gedeeltelijk, door aanraking met den vinger, den stang, die heeft gediend om de electrische lading op het electroscoop te brengen.

Wij nemen waar, dat soms de eerst gedane meting veel meer afweek van de volgende metingen dan deze laatste cijfers van elkaar, en lieten daarom bij onze metingen het eerste verkregen cijfer wegvallen.

Bij belading van het electroscoop met verschillende spanningen zijn de afwijkingen van het gouden bladje verschillend volgens de dagen met hun verschillende temperaturen, hygrometrische graad...... enz., maar de met de belading stijgende kurven van afwijking zijn op weinig na regelmatig. Vergelijken wij voor een bepaalde bestraling de tijdruimten van ontlading op een bepaald deel der scala gemeten na belading met verschillende spanningen van 140 tot 180 volts, dan zien wij dat voor iedere meting verschillende waarnemingen noodig zijn, want er kunnen in dezelfde metingen verschillen zijn tot 6 %, terwijl de verschillen tusschen de gemiddelde cijfers in eene proefneming tot 7,8 % bedroegen, in 2 andere proefnemingen respect. 1,6 % en 3,8 %; in éene proefneming waar wij tot 200 en 240 volts gingen bereikte het verschil 11,3 %, maar het verschil tusschen de gemiddelde verkregen cijfers was nooit in welkdanige verhouding met de beladingsintensiteit; het verschil is dus niet het gevolg van de verschillende beladingen, maar van onvolmaaktheden der techniek van andere natuur. Wij meenen dus vrij de noodige beladingsintensiteit te mogen nemen, zij deze dan 120 of 190 volts, maar best niet boven de 200 volts.

Vergelijken wij de gegevens van 2 metingen, de éene 50 maal, de andere 80 maal herhaald dan nemen wij waar dat tusschen de onderlinge cijfers verschillen kunnen vóórkomen van 12 en 13 %, maar dat de gemiddelde cijfers van verschillende reeksen niet boven 2, 4 en 2,6 % verschillen, en dat wij dus

Digitized by Google

vertrouwen mogen hebben in het gemiddelde cijfer van eenige metingen.

Plaatsen wij verschillende Radiumbuisjes op 2, 4 en 5 cm. afstand van de ioniseerkamer en vergelijken wij metingen in water en in lucht op verschillende deelen van de micrometerscala van 70—80, van 80—90, van 90—100 (het laatste deel der scala), dan zien wij dat niet alleen de tijdruimten voor het doorloopen van deze verschillende gelijke deelen van de micrometerscala niet dezelfde zijn, maar dat ook de verhouding tusschen de verschillen geen standvastige is.

De ontlading grijpt in het algemeen sneller plaats in water dan in lucht (gediffuseerde en secundaire straling!), maar het gemiddeld verschil bedraagt slechts 2,8 %, terwijl het gemiddeld verschil tusschen de cijfers van zelfde metingen in lucht 3,4 % en in water 3,59 % bedraagt.

Wij hebben deze proeven herhaald met de Radiumbuisjes op 2 cm. en 3 cm. van de ioniseerkamer, en hebben soortgelijke uitslagen verkregen.

Wij hebben breedvoerig de verschillen nagegaan tusschen de gegevens van éénzelfde herhaalde meting en tusschen meting in lucht en in water. Zoo kwamen wij tot de algemeene aanwijzingen: meten van 70 tot 85 van de micrometerscala; reeksen metingen doen; de eerste meting laten wegvallen; de metingen in lucht doen, wat veel gemakkelijker is en in de voorwaarden in dewelke wij werken met Ra buisjes gefilterd op 2 m.m. Pt een te gering verschil vertoonde tegenover de meting in water om nog langer te werken met het belemmerende phantoom rond de ionisatiekamer.

Metingen met het microionometer op verschillende plaatsen van het bekken zijn eene onmogelijkheid, vooral wanneer er platen met Ra buisjes in den bekkeningang liggen, nog méér wanneer Ra buisjes in den bekkeningang en in den bekkenuitgang geplaatst zijn.

Om de metingen gemakkelijk te kunnen doen hebben wij gewerkt op een bekkenhelft, er rekening mede houdend dat wij, bij symmetrische bestraling, telkens de bestralingsdosis van het symmetrisch gelegen punt moeten meten en bijvoegen.

Om ons dadelijk te plaatsen in de voorwaarden van deze bijzondere techniek van meten en de gewichtigheid van het

Digitized by Google

mogelijk erratum op te zoeken, hebben wij op de 2 zijden van de ionisatiekamer in het fantoom en in water 4 buisjes van 5 mgr. Ra E. loodrecht geplaatst en een buisje van 10 mgr. Ra E platliggend. Deze 2 bestralingsbronnen hebben wij links en rechts van de ionisatiekamer op de meest verschillende afstanden van 2 tot 11 cm. geplaatst op afstanden altijd verschillend rechts en links; daarna hebben wij ééne bestralingsbron weggenomen en de bestralingsbron op de andere zijde gebracht op de afstand waarop de eerste zich bevond op de tegenovergestelde zijde en eene nieuwe meting gedaan. Uit de gegevens verkregen met deze 2 metingen op dezelfde zijde gedaan hebben we dan uitgerekend wat wij moesten verkrijgen met de meting gedaan bij bestraling op beide zijden, en het erratum vastgesteld. Dit erratum ging in de verschillende proefnemingen van 0 tot 5,8 % met als gemiddeld cijfer van 15 proefnemingen 2 %. Stippen wij aan dat wij 3 maal geen erratum vonden; 2 maal een erratum van 0,3 %, en éénmaal een erratum van 0,6 %; de uitslagen waren dus gunstig. Wij hebben dan deze techniek breed aangewend.

Wij willen als toepassing en als slot enkele schema's vóórleggen van onze eerste metingen in lucht gedaan bij plaatsing in den bekkeningang, vóór het rectum en vóór de blaas van metalen platen waarop telkens 4 Radiumbuisjes van 5 mgr. Ra E. en 2 m.m. Pt filtratie gevestigd zijn, volgens eene techniek van de Gynaekologische kliniek aangegeven door Prof. DAELS en Dr. DE BACKER. Onze metingen geschieden dus met ééne bekkenhelft.

Op grond van deze metingen denken we te mogen besluiten dat er middel is door inwendige bestraling van het bekken eene bestraling te weeg te brengen die in hooge mate gelijkmatig is, en die tevens in staat is in het gebied van het bekken dat bij den cervixkanker het meest in gevaar is, eene kankerdoodende dosis toe te passen. We zijn berechtigd te bevestigen op grond van de klinische uitslagen van de Gynaekologische kliniek van Gent dat de zieken zulke bestralingen goed kunnen verdragen, met klinische vrijwaring van blaas, rectum en ingewanden. Slechts de modaliteiten van techniek die zouden toelaten in de meest gunstige voorwaarden te werken dienen nog verder vastgesteld door klinische ervaringen. Onze metin

Digitized by Google

gen hebben ons gewezen op de doelmatigheid van nog betere bescherming van blaas en rectum en op de noodwendigheid van het behoud van den Mickulicz boven de bovenste plaat.

Op grond van onze eerste gegevens mogen wij besluiten dat het micro-ionometer van PROUST en MALLET een bruikbaar instrument daarstelt in bepaalde voorwaarden en voorzorgen van werken en een vooruitgang is die ons veel nauwkeuriger werk toelaat op gebied van radiumtherapie.

Prof. Dr. *W. P. C. ZEEMAN* hield de volgende *Demonstraties.*

Spr. toont en bespreekt:

1. een reeks foto's van patienten met kysten in de voorste oogkamer en in de iris, en van daarop betrekking hebbende mikroskopische doorsneden; posttraumatische kysten van het pigmentepitheel, van geimplanteerd en van geimmigreerd oppervlakte-epitheel, ook zoogen. spontane kysten van pigment epitheel en in irisstroma, de laatste naar hij vermoedt ook van oogbekercellen afkomstig.
2. eene patiente met eene na cataractextractie ontstane immigratie-kyste, de maatregelen om het ontstaan te voorkomen, de behandeling met Röntgenstralen, door SALUS en HANDMANN met succes, door Spr. een keer zonder succes toegepast.
3. Foto's en doorsneden door twee gevallen van sarkoma iridis, de verschillen, den aard en mogelijke herkomst dezer gezwellen en in aansluiting hieraan een patient met op sarkoom gelijkenden maar als tuberculoom gediagnostiseerden iristumor.
4. De foto van een pasgeborene met maximalen graad van exophthalmus, verschijnsel van een aangeboren snelgroeiend rondcelsarkoom.

Daarna spraken *N. GOORMAGTIGH* en *L. ELAUT* over: *„Bijdrage tot de histophysiologie der bijnier na inspuiting van insuline."*

Hoofdzakelijk kenmerkt zich het verloop der histophysiologische verschijnselen bij het proefdier door twee periodes: de periode die de stuipen voorafgaat, en de periode van af de eerste stuiptrekkingen tot den dood. De physiologie heeft interessante gegevens gepubliceerd omtrent de eerste dier periodes; onze persoonlijke opzoekingen loopen over beide.

Digitized by Google

1. *Veranderingen in het merggedeelte.*

1°. De vermeerderde uitscheiding van adrenaline tijdens de preconvulsieve periode werd door physiologische proeven vastgesteld. Cytologisch vinden wij daarvan de volgende bewijzen: vergrooting der kernen (vooral in de nabijheid der schors); opzwelling van den acidophielen nucleolus (hond, muis); mitoses (muis, hond, konijn); amitoses (hond); zwelling der cellen; verdikking van het intracellulair netwerk, zeer duidelijk zichtbaar door de techniek van REGAUD en gedeeltelijk als chondrioomstelsel te beschouwen; verwijding der afvoerwegen (Felicine); lichte vermindering der chroomaffiniteit. Dit laatste verschijnsel, volgens algemeen gevoelen der klassieke schrijvers en volgens persoonlijke opzoekingen met strychnine, (STEWART en ROGOFF) wijst op een deficit in de ophooping van proadrenaline, spijts de hooger vermelde teekens van verhoogde activiteit.

2°. Wanneer de eerste stuipen optreden, bereiken de excretorische verschijnselen hun hoogtepunt. Evenwel blijkt kort daarop de klier geheel geledigd te zijn (geen vacuolen, korrelig chondrioma). Bij het stervend dier vinden wij sommige streken met heropflakkerende activiteit (reuzenkernen). Zeer weinig beschadigde cellen. Herstellingsmitoses. Een sterke vermindering der chroomaffiniteit (reeds door POLL en KAHN beschreven) De verdwijning dezer reactie is soms volledig, alhoewel niet bestendig. Het verzwakken der chroomaffiniteit is niet progressief: de schommelingen (de reactie is soms sterker bij stervende dieren dan in volle stuipperiode) wijzen op een onregelmatig verloop der klierbedrijvigheid. Men zou wellicht vermoeden dat de vermindering der chroomaffiniteit een gevolg is van de dalende lichaamswarmte daar de dieren sterven met zeer lage temperatuur. (vallen van 40° op 35°). De volgende proef is evenwel niet ten gunste dezer veronstelling: konijn + insuline + somnifene + electrisch verwarmingskussen = geen stuipen, lichte vermindering der chroomreactie; konijn + insuline + somnifene + afkoeling op 22° = sterkere vermindering der chroomreactie, maar nochtans duidelijker zichtbaar dan bij dieren alleen met insuline behandeld. De stuipen blijken dus wel een groote rol te spelen in het afnemen der chroomaffiniteit.

Digitized by Google

2. *Verandering in het schorsgedeelte.*

De preparaten toonen veranderingen in het lipoïdgehalte (gekleurd volgens SMITH-DIETRICH) die we beschouwen als de bouwstoffen voor de corticale hormone.

1°. In de preconvulsieve periode: gestadige vermindering dezer vetten in vaste streken van de schors.

2°. In de convulsieve periode, zeer veranderbaar; afwisselende opvulling en verdwijning.

3°. Agonale en preagonale periode: de normale, vetvrije glomerulosa (konijn), zit opgepropt met lipoïde stoffen, terwijl de diepere streken totaal ledig zijn. Dit verschijnsel is voorafgegaan door mitotische celdeelingen in de glomerulosa. Op 't oogenblik der dood is het beeld van de schors dus niet constant. Wanneer de stuipen door inspuiting van somnifene worden verhinderd, is het lipoïdegehalte zeer hoog.

Een functioneele verhouding tusschen de schors en de mergbijnier is dus hoogst waarschijnlijk.

Laboratorium van Pathologische ontleedkunde Universiteit, Gent.

Dr. *A. GANS* sprak over *de microscopie der haarvaten bij neurosen en psychosen.*

Het hoofddoel der voordracht is, belangstelling te wekken voor het hoogst eenvoudige microscopische onderzoek der capillairen.

Druppelt men wat cederolie of wonderolie op de huid, dan kan men met zwakke vergrooting bij zijdelingsche opvallende verlichting de capillairen van den levenden mensch zien. De nagelwal is het geschiktst, om onderzocht te worden (LOMBARD). De belangrijkste onderzoekingen van capillairen bij verschillende ziekten zijn verricht door OTFRIED MÜLLER en zijn school.

PARRISIUS heeft 90 patiënten met vasoneurotische symptomen onderzocht, meest vrouwen tusschen 20 en 50 jaar met een groote verscheidenheid aan klachten: vermoeidheid, vooral 's morgens, hoofdpijn, slecht slapen, pijnlijke menstruatie met groot bloedverlies, maagkrampen, vermeerderde zweet-

Digitized by Google

afscheiding, paraesthesieën in handen en voeten, doode vingers. Parrisius vond vaak afwijkingen in de polsfrequentie, teleangiectasieën, sterke vasomotorische reactie, blauwe handen en voeten, neiging tot bloedingen in de huid. Hij zag bij hen meer en sterker gevulde capillairen met afwisselend nauwe en wijde gedeelten en „aneurysmata”, capillaire bloedingen en groote onregelmatigheid van den bloedstroom.

Jaensch vond bij allerlei zwakzinnigen remming in de ontwikkeling der capillairen. Thyreoïdine en jodiumpraeparaten verbeterden de intelligentie en deden de capillairen tot ontwikkeling komen, ook bij zwakzinnigen, die geen teekenen van onvoldoende werking der schildklier hadden.

Dattner heeft een groot succes kunnen boeken met kleine giften jodium (0,4 milligram Na J + 300 milligram schildklier per dag) bij vasoneurotische patiënten.

Spreker onderzocht ongeveer 100 patiënten met verschillende neurosen en psychosen. Van velen photographeerde hij de capillairen. Hij laat enkele belangwekkende afwijkingen op lantaarnplaatjes zien. Een geval van symmetrisch gangreen bij een patiënt, lijdende aan den katatonischen vorm van dementia praecox. De capillairen zijn enorm verwijd, men ziet stroomonderbreking en op het hoogtepunt der stoornis aneurysmata, een beeld, dat volkomen gelijkt op dat van de in de literatuur meegedeelde gevallen. Nadat de patiënt gedurende 3 maanden 1 milligram joodkali per dag heeft gebruikt, is het gangreen genezen; dit was misschien ook spontaan geschied. Doch de cyanose, waaraan de patiënt reeds sinds jaren leed, is sterk verminderd en capillaire aneurysmata zijn er niet meer te vinden.

Voorts vond hij bij enkele gevallen van katatonische stupor rijen van mattekloppervormige capillairen; bij sommige epilepsieën zag hij zeer nauwe en dunne capillairen, ook bij vele gevallen van migraine en daarenboven capillaire bloedingen. Ook in een geval van kooloxydvergiftiging vond hij capillaire bloedingen.

In overeenstemming met de andere onderzoekers waarschuwt spreker ervoor te meenen, dat men uit de afwijkingen aan de capillairen een ziekte kan diagnosticeeren.

Digitized by Google

Daarna hield de heer *J. TH. PETERS* een voordracht over *het nier functie-onderzoek met behulp van den Ureo-secretorischen Index bij den mensch.*

Spreker heeft uit de door Amerikaansche onderzoekers verbeterde wetten van AMBARD nieuwe formules opgesteld voor het onderzoek der nierfunctie ten opzichte van de ureum-uitscheiding. Hij wijst op de belangrijkheid, om in deze formules het niergewicht tot uitdrukking te brengen en niet het lichaamsgewicht, zooals door andere onderzoekers in oudere formules vaak is geschied. Een methode wordt aangegeven, om het niergewicht te schatten. Verder wordt er op gewezen, dat het noodzakelijk is, een formule te gebruiken voor gevallen, waarbij geen polyurie voorkomt en een andere formule voor gevallen waarbij wel polyurie voorkomt. De groote moeilijkheid, die bij de vroegere onderzoekingen hierin gelegen was, dat de patient niet voldoende uit-urineert, hetzij bij het begin der proef, hetzij bij het einde, wordt ondervangen door kreatinine-bepalingen. Met behulp van deze kreatininemethode, is het thans voor het eerst mogelijk gebleken, om de nierfunctie ten opzichte van de ureumuitscheiding voor elk der beide nieren afzonderlijk te bepalen, hetgeen voor de kliniek der chirurgische nierziekten van veel belang zal zijn. Dit onderzoek zal uitvoerig verschijnen in den Geneeskundigen Gids. (Uitgever: NAEFF, Den Haag).

Daarna houdt de heer *A. A. WEINBERG* (Groningen) een voordracht, getiteld: *„Bijdrage tot de methodiek van de psychische behandeling."*

Van de bezwaren, welke kunnen worden aangevoerd tegen de nieuwe methoden van psychische behandeling, zijn de belangrijkste, dat de groote scholen, vooral die van FREUD en van ADLER, te dogmatisch zijn in hun opvattingen, en te weinig rekening houden met de gegevens van de experimenteele biologische wetenschappen, speciaal die van de psychophysiologie en de experimenteele psychologie. Men gevoelt allerwegen behoefte aan meer eenheid in de uiteenloopende meeningen en aan vereenvoudiging van de methodiek. In de vier jaren van mijn psychotherapeutische werkzaamheid heb ik getracht zooveel mogelijk de gebreken van de bestaande methoden te vermijden, en ben, door de principes van de voornaamste methoden te vereenigen, tot een eenvoudig systeem van psychotherapie gekomen. Een paar toepassingen

Digitized by Google

van gegevens op psychophysiologisch en experimenteel psychologisch gebied worden besproken.

Uit onderzoekingen van W. R. HESS en van mij [1]) is gebleken, dat er een wettelijke samenhang bestaat tusschen psychische en lichamelijke processen. Dit brengt ons tot een ongedwongen opvatting van verschillende nerveuse verschijnselen, welke berusten op verschuivingen in het onwillekeurige zenuwstelsel ten gevolge van den chronisch emotioneelen toestand en voorkomt daarmede te ver doorgevoerde symboliek. Deze opvatting kan ook voor de zoogen. kleine psychotherapie van nut zijn, o.a. bij het bestrijden van hypochondrische klachten, bijv. nerveuse hartkloppingen, en brengt ons tot een poging tot psychische behandeling bij eenige chronische organische afwijkingen.

Een toepassing op experimenteel psychologisch gebied is het gebruik maken van de wet, dat men voor een steeds op dezelfde wijze inwerkende prikkel afstompt, voor het doen afreageeren van verdrongen opwindende levenservaringen. Wanneer de patient tijdens de analyse van zijn neurose een opwindende levenservaring heeft gereproduceerd, dan geef ik hem de opdracht, deze gebeurtenis op gezette tijden in gedachten telkens weer te doorleven, meestal op een bepaald uur éénmaal per dag; bij ernstiger gevallen zijn bijzondere voorzorgsmaatregelen te nemen, om den patient zijn soms moeitevollen arbeid te helpen verlichten. Deze methode is niet alleen eenvoudig en betrouwbaar, maar heeft ook opvoedende beteekenis. Bovendien bewerkt zij besparing aan tijd; de behandeling van niet te zware gevallen geschiedt 3 maal per week, telkens een half uur en duurt meestal slechts twee tot drie maanden. Het is dus mogelijk gebleken, de psychische behandeling te vereenvoudigen en te verbeteren door gebruik te maken van gegevens op experimenteel gebied.

Deze voordracht zal uitvoerig worden gepubliceerd in het Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde.

De voorzitter bedankt de sprekers en sluit de vergadering.

---

1) Handelingen XXe Nederl. Natuur- en Gen. Congres, gehouden op 14, 15 en 16 April 1925 te Groningen; litteratuur: A. A. WEINBERG, Over den samenhang van geestelijke en lichamelijke processen, Ned. Tijdschr. v. Gen. 69, 1925, 2e helft, 9.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING KLINISCHE GENEESKUNDE

Vergadering op Donderdag 21 April, des ochtends te negen uur in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer, Mauritskade 57 (Groote Collegezaal).

KROP IN NEDERLAND.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *R. DE JOSSELIN DE JONG* tot het houden zijner voordracht over:

DE MORPHOLOGIE VAN DE KROP IN NEDERLAND.

Op uitnoodiging van het Bestuur van de Geneeskundige Sectie van dit Congres zal ik voor de behandeling van het kropvraagstuk een inleiding geven over de morphologie van de Nederlandsche struma. Ik zal mij daarbij bepalen tot de struma hier te lande; ik zal dus geen overzicht geven over de literatuur, noch in uitvoerige vergelijking treden met de struma in andere landen. Ook zal ik mij uitsluitend tot de schildklier beperken en niet spreken over veranderingen in andere organen die het gevolg zijn van ziekteprocessen in de schildklier; ik zal dus b.v. niet spreken over afwijkingen in de hartspier, het lymphklierweefsel en de thymus bij de ziekte van BASEDOW; noch over stoornissen in het beenstelsel, kiemweefsel enz. bij cretinisme met struma; ik zal ook niet spreken over de boosaardige gezwellen van de schildklier, noch ook over de verhoudingen tot de organen van de omgeving b.v. de epitheellichaampjes, de larynx, de trachea en evenmin over enkele bijzondere liggingsafwijkingen b.v. de retrosternale of sublinguale struma; dit laatste hoort thuis bij de kliniek. Ik zal het dus uitsluitend hebben over de morphologische veranderingen van de schildklier bij de Nederlandsche struma.

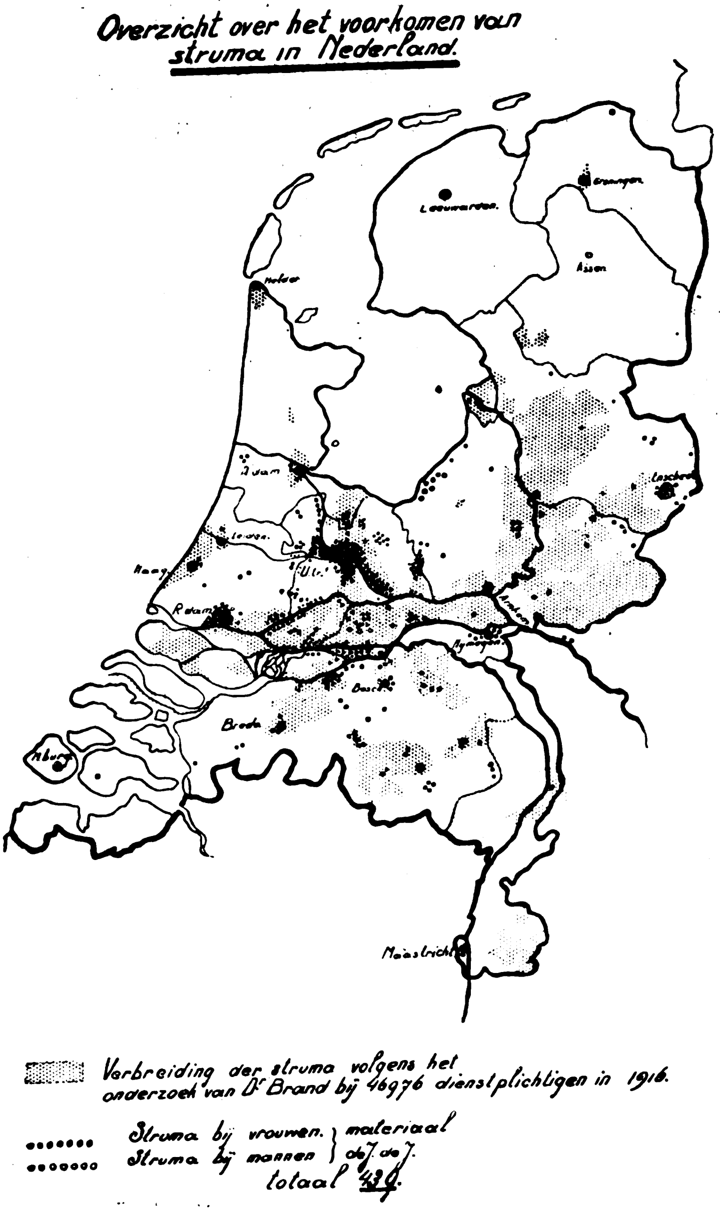
Digitized by Google

Alleen zal ik aan het slot een korte vergelijking trekken tusschen den bouw van de Nederlandsche struma en die in het gebergte, en wel meer in het bijzonder van die in Zwitserland. Allereerst is het wenschelijk af te spreken wat wij onder struma of krop verstaan. Ik bedoel met dat woord een langdurige vergrooting van de schildklier, welke niet berust op ontsteking noch op bloeding, noch ook het gevolg is van de ontwikkeling van een boosaardig gezwel (carcinoom, sarcoom e.a. zie bijgaande tabel). Ik weet wel dat deze definitie niet fraai is, maar ik weet geen betere en heb ook in de literatuur nergens een betere omschrijving van het begrip struma gevonden. Zulk een langdurige meestal gelijkmatige vergrooting van de schildklier wordt, naar het schijnt, de laatste 25 jaren in steeds toenemende mate ook in ons land gevonden. Juiste cijfers omtrent deze toeneming zijn niet te geven, om de eenvoudige reden dat men niet nauwkeurig ingelicht is over de verbreiding van de krop op dit oogenblik en nog veel minder over die, 25 jaar geleden. Ik heb sedert mijn komst in het begin 1920 in Utrecht een groot aantal strumæ kunnen onderzoeken en heb deze met die welke ik van chirurgen uit andere steden ontving en met een deel van de strumæ, welke ik reeds vóór 1920 te Rotterdam voor onderzoek kreeg, samengevat en ben nu in staat een overzicht te geven over het mikroskopisch onderzoek van ruim 300 kropgezwellen. Eenige hiervan weken in hun bouw, zoowel als in de verschijnselen welke ze veroorzaakten zoozeer af van alle andere dat ik deze bij mijn verdere mededeeling buiten beschouwing zal laten. Voor het statistisch onderzoek heb ik wat aangaat den mikroskopischen bouw dus gebruik gemaakt van 299 strumæ. Intusschen is het aantal dat ik in het geheel voor onderzoek kreeg veel grooter, maar ik heb mij bij mijn statistisch onderzoek beperkt tot diegenen waarvan de gegevens voldoende waren om ze in verband met de klinische verschijnselen tot één geheel te kunnen verwerken. Allereerst kan ik over 439 gevallen mededeelen, van welk geslacht de patiënten waren en waar ze woonden (vergelijk bijgaande Fig. 1).

Op deze kaart heb ik in rood aangegeven de strumæ van vrouwelijke patiënten en in blauw die van mannelijke, welke in de laatste 8 à 10 jaar in de chirurgische kliniek te Utrecht

Digitized by Google

Fig. I.


Overzicht over het voorkomen van struma in Nederland.
Leeuwarden
Groningen
Assen
Helder
A'dam
Leiden
Haag
Utr.
R'dam
Arnhem
Nymegen
Bosch
Breda
Maastricht
Verbreiding der struma volgens het onderzoek van Dr Brand bij 46976 dienstplichtigen in 1916.
Struma bij vrouwen.
Struma bij mannen
materiaal
de J. de J.
totaal 439.

geopereerd zijn of aan mij uit andere bronnen zijn toegezonden. Deze kaart geeft natuurlijk geen volledig beeld van de verbreiding van de krop in Nederland. Men behoeft daarvoor slechts een blik te werpen op de daarnaast hangende kaart, welke ik ontleen aan het rapport van den Centralen Gezondheidsraad, dat door Dr. BRAND, naar aanleiding van een onder zijn leiding verricht onderzoek bij 46976 gemobiliseerde soldaten in 1916 gedurende den wereldoorlog, samengesteld is. Deze kaart geeft een vrij nauwkeurig denkbeeld van de verbreiding van de krop onder de *mannelijke* volwassen Nederlanders in de jaren 1916 en 1917 en U ziet hoe slechts voor een, zij het vrij groot, gedeelte het gebied waar ik mijn strumagevallen aan ontleen met dat van Dr. BRAND samenvalt. Volledig is de kaart dan ook niet; ik weet zeker dat b.v. in Breda, Tilburg, Nijmegen, Arnhem, den Achterhoek van Gelderland veel kropdragers zijn, welke in mijn kaart niet naar evenredigheid vertegenwoordigd zijn. Laat dan als allereerste resultaat van deze inleiding ik den wensch mogen uiten, dat, evenals door ons in Utrecht is geschied, ook elders aanteekening wordt gehouden van de waargenomen gevallen van krop en dat deze tezamen in een behoorlijke statistiek verwerkt worden, opdat wij nauwkeurige gegevens krijgen over de verbreiding van struma in Nederland. Voor zoover ik weet, is de eerste samenvatting van de krop bij mannelijke en vrouwelijke volwassenen voor een gedeelte van ons land op de wijze als ik hier aangeef, geschied door Dr. HOOGENBOOM, die indertijd als assistent op de heelkundige afdeeling van Prof. LAMERIS in mijn Instituut een uitvoerig proefschrift over dat onderwerp bewerkt heeft. Het is zeker wel opvallend, dat in één opzicht de kaarten van Dr. BRAND en van mij overeenkomen n.l. in het buitengewoon geringe aantal gevallen van struma in het gebied langs de Noordzee: *Groningen*, *Friesland*, *de eilanden*, *Noord- en Zuid-Holland* en *Zeeland*.

Allereerst een woord over de verhouding van struma tusschen man en vrouw. Deze verhouding is in mijn 299 gevallen als 1 : 3,6. Dit cijfer omvat alle soorten van struma, onverschillig of het lijders aan de ziekte van BASEDOW waren of dat er een lichte of zwaardere graad van hyperthyreoïdie bestond of dat de betreffende personen geen andere dan mechanische stoornissen van hun kropgezwel ondervonden.

Digitized by Google

Voor een verdere beschouwing evenwel is het mede in verband met de structuur van de struma wenschelijk drie groepen uit elkaar te houden, welke ik kortheidshalve zal aangeven met 1°. de groep van de volledige ziekte van BASEDOW, 2°. van den lichten of onvolledigen M. Basedowi en 3°. van de non-Basedow. Dit is vooral gewenscht, omdat de lijders aan de ziekte van BASEDOW een afzonderlijke plaats innemen: de bouw van de vergroote schildklier, de verschijnselen van dat ziekteproces, het beloop, de prognose, en de behandeling zijn zoo heel anders dan van de non-Basedowici, dat wij voor deze groep inderdaad een afzonderlijke plaats moeten inruimen. Het zal blijken, dat de gevallen van onvolledige BASEDOW van belang zijn voor beschouwingen over het verband tusschen den bouw der struma en de functie der schildklier en dit voor ons inzicht in de pathogenese van dit proces wellicht van beteekenis zal blijken. Al dadelijk is de verhouding tusschen man en vrouw onder de patiënten met volledige BASEDOW een andere als die van de struma in het algemeen, en wel is die verhouding van mannen en vrouwen als 1 : 9. Voor de onvolledige BASEDOW is deze verhouding als 1 : 5 en voor de overblijvende non-Basedow-patiënten blijkt deze verhouding dan te zijn als 1 : 3. Het blijkt wel overtuigend uit deze cijfers dat het vrouwelijk geslacht veel meer door struma getroffen wordt dan het mannelijk.

Welke vragen rijzen er nu ten aanzien van de morphologie? Laat ik, voor ik tot de beantwoording van deze vraag overga, erop wijzen dat ik mij heb voorgesteld deze inleiding zoo in te richten dat ik niet alleen in het kort vertel wat wij wèl over de morphologie van de struma weten, maar ook op een aantal gapingen in onze kennis zal wijzen, in de verwachting of althans in de hoop dat daarin ook anderen aanleiding zullen vinden hun aandacht aan dit belangrijke vraagstuk te schenken en door het verzamelen en verstrekken van gegevens, of door zelfstandig onderzoek, onze kennis uit te breiden.

Wat dan den bouw van de struma hier te lande betreft, zoo geldt ook hier wat in andere landen is waargenomen n.l. dat er een verschil is in den bouw van de struma in verband met den leeftijd van den drager of de draagster.

Gelijk de schildklier zelf in haar ontwikkeling van de geboorte af tot aan den volwassen leeftijd toe verschillende

Digitized by Google

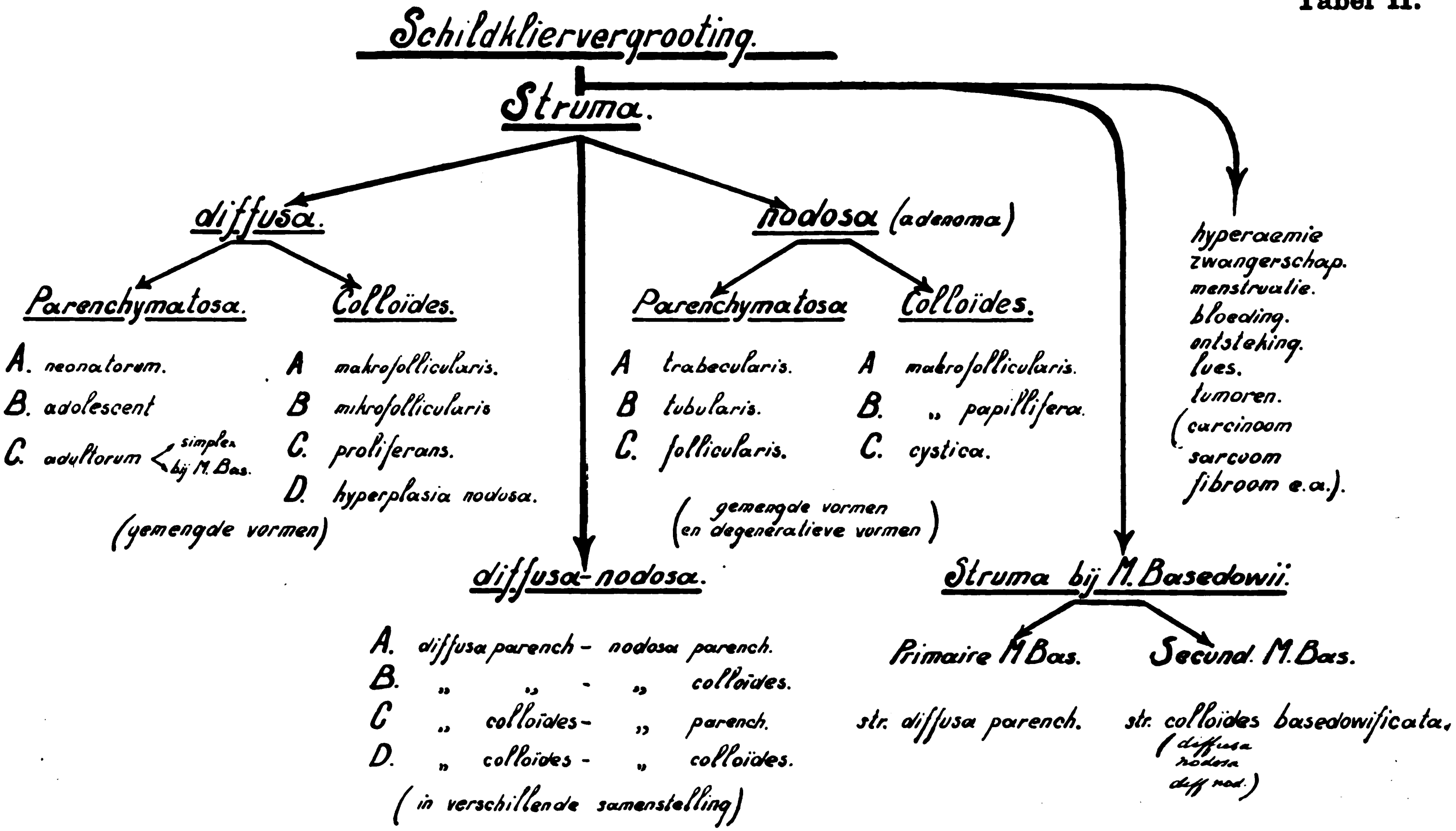
phasen doorloopt, zoo gaat daarmede ook gepaard een verschil in bouw van de krop. Men dient dit te weten wanneer men in een bepaald geval voor de beoordeeling van een struma gesteld wordt. Ik kan dit hier niet uitvoerig behandelen, maar wil er op wijzen dat de struma in de jeugd over het algemeen rijker is aan parenchym dan bij de volwassenen en dat hetzelfde maar op eenigszins andere wijze geldt voor de struma van de adolescentenperiode; de adolescenstruma is over het algemeen een struma diffusa parenchymatosa met weinig colloïd. Wij verdeelen op goede gronden de struma in het algemeen naar twee beginselen n.l. 1°. naar het al of niet bevatten van knobbels en 2°. naar de verhouding tusschen parenchym en colloïd. De twee hoofdvormen die wij onderscheiden zijn dan ook in de allereerste plaats die van de *struma diffusa* en van de *struma nodosa* en als tusschengroep die van de gemengde vormen d.w.z. de struma diffusa-nodosa. Deze worden weer onderverdeeld in die welke rijk zijn aan colloïd en andere welke daar arm aan zijn en waarbij dus het parenchym overweegt. Ook hiervan bestaan gemengde vormen zoodat wij ten slotte, voor het verkrijgen van een behoorlijk overzicht der verschillende vormen, deze in een schema zooals ik hier heb opgehangen kunnen bijeenvoegen (zie Tabel II).

De diffuse colloïde strumæ kunnen zich verschillend aan ons voordoen, alnaarmate de follikels groot zijn of klein, zoodat wij kunnen spreken van een struma diffusa colloïdes makrofollicularis en mikrofollicularis.

Wanneer wij deze beide vormen vergelijken met de normale schildklier dan vertoonen beide daarmede eenige overeenkomst; ze bestaan n.l. evenals de normale klier uit blaasjes, bekleed met epitheel en gevuld met die eigenaardige glazige homogene, zich met eosine donkerrood kleurende stof, welke den naam draagt van colloïd; maar bij nader onderzoek blijkt er toch een belangrijk verschil te bestaan. In de normale schildklier zijn de blaasjes gelijkmatig van grootte, is het epitheel kubisch, met ronden, goed-gekleurden kern in het midden der cel; het is regelmatig gerangschikt, het colloïd is overal gelijkmatig verdeeld en kleurt zich ook overal gelijkelijk rood met eosine. Tusschen de blaasjes vindt men een uitgebreid netwerk van zeer dunwandige vaatjes en een uiterst fijn bindweefsel-stroma. De slagaderen der schildklier ver-

Digitized by Google

Tabel II.



Digitized by Google

toonen aan de binnenzijde kleine knobbeltjes, welker beteekenis ons ontgaat. Lymphoïde weefsel komt in de *normale* schildklier hier te lande, voor zoover mijn ervaring rijkt, *niet* voor; ja zelfs bij een knaap van 16 jaren met duidelijken status lymphaticus d.w.z. een zeer sterk ontwikkeld lymphkliersteIsel in het darmkanaal en de buikholte vond ik geen lymphoïde weefsel in de schildklier. Dit zal blijken van belang te zijn bij hetgeen wij vinden bij patiënten met de ziekte van BASEDOW. Vergelijken wij nu de diffuse colloïde struma met de normale schildklier, dan is het verschil over het algemeen dit, dat de blaasjes veel meer verschillen in grootte; ja, dat in de struma makrofollicularis de blaasjes dikwijls tot kleine cysten zijn uitgezet. Het epitheel is veelal buitengewoon plat met streepvormigen, liggenden kern; het stroma en de vaatontwikkeling zijn wat ongelijkmatig, terwijl het colloïd zich ook wel over het algemeen donker kleurt met eosine maar toch ook herhaaldelijk nuanceeringen van de kleur vertoont. Ook de mikrofolliculaire diffuse struma verschilt van de normale schildklier door de ongelijkmatigheid der kleinere blaasjes. Beide vormen van strumæ vertoonen bovendien bijna geregeld òf ontaardingsverschijnselen van het parenchym òf men vindt er veranderingen in die wijzen op woekering.

Over deze woekeringsverschijnselen moet ik iets meer zeggen. Wanneer men strumæ onderzoekt, kan men daarin op verschillende wijzen proliferatieve veranderingen aantreffen n.l.:

1°. bloemkoolachtige uitwassen van kleine follikels in de holten der grootere blaasjes of blazen,

2°. dikke schijfvormige verhevenheden op de wanden der blaasjes, opgebouwd, hetzij uit kleine follikels of uit kleine celnesten en celstrengen welke door een fijn bindweefselstroma bijeengehouden worden. Men noemt dergelijke weefselverdikkingen: schijven van SANDERSON.

3°. kan men tusschen de grootere follikels of tegen den binnenwand ervan groepjes van kleine colloïdhoudende follikels aantreffen, die in hun eigenaardigen netvormigen bouw fraaie figuren geven welke herinneren aan arcaden; ik spreek dan ook van arcade-figuren om daarmede deze bijzondere klein-folliculaire woekering aan te duiden.

4°. een zeer belangrijke vorm van epitheelwoekering is

Digitized by Google

die, welken wij aantreffen in den vorm van dikke vlokvormige epitheelverheffingen, welke de blaasjes soms geheel opvullen, zoodat daarin geen, of bijna geen colloïd te zien is en dergelijke gedeelten dus bestaan uit vaste, colloïdlooze of colloïdarme, parenchymgroepjes, omgeven door een fijn netwerk van bindweefsel.

Bestaat de geheele struma uit een zoodanig diffuus parenchymrijk colloïdarm orgaan, dan spreken wij van een struma diffusa parenchymatosa, welke zoowel bij de struma adolescentum non-Basedowica gevonden wordt als bij volwassenen met het volledige symptomencomplex van BASEDOW. Over de verschillen bij die twee straks nader.

In de diffuse colloïde strumæ doen de woekeringsverschijnselen zich alleen voor onder een der beelden van de eerste drie typen.

Wanneer ik hiermede een korte samenvatting gegeven heb van de beelden, welke wij bij de diffuse strumæ aantreffen, ga ik nu over tot de beschrijving van hetgeen wij bij de struma nodosa en struma diffusa-nodosa vinden. De knobbelvormige struma (struma nodosa) wordt, m.i. terecht opgevat als een gezwelvorm en wel als een adenoma resp. fibro-adenoma. Deze knobbels kunnen een zeer verschillenden bouw vertoonen.

Ze kunnen zijn :

a. trabeculair.

b. tubulair.

c. folliculair.

Bij *a.* vinden wij een uit balkjes of strengetjes opgebouwd adenoma, welke door een fijn bindweefselstroma bijeengehouden worden ; bij *b.* vinden wij meer een buisvormigen bouw, terwijl bij *c.* het adenoma uit kleinere en grootere follikels bestaat, die meestal een colloïd bevatten, dat in de verschillende blaasjes buitengewoon wisselt in kleurend vermogen tegenover eosine. In een en dezelfde struma nodosa kan men herhaaldelijk knobbels aantreffen, die onderling in bouw verschillen, zoodat de drie genoemde typen in allerlei verhoudingen in eenzelfde struma te vinden zijn. Bovendien ontwikkelen zich in deze vormen van krop zeer dikwijls secundaire degeneratieve processen n.l. :

a. colloïde vervloeiing met ondergang van epitheel, en :

b. bloeding ; welke beide ten slotte een *cysteuse ontaarding* van de knobbels ten gevolge kunnen hebben.

Digitized by Google

Ook kan er:

c. een overdadige bindweefselwoekering in optreden met ondergang van het parenchym (fibrose),

Of men vindt:

d. vervetting,

e. hyaliene ontaarding,

f. verslijming,

g. amyloïdose,

h. verkalking,

ja zelfs:

k. verbeening.

Zeer zelden ontwikkelt er zich een kankergezwel uit. Veel meer dan de struma diffusa vertoont de struma nodosa een uitermate wisselend beeld. Als men daarbij bedenkt dat in dezelfde struma de verschillende knobbels zeer verschillend van bouw kunnen zijn, dan begrijpt u welk een bont beeld men soms bij de struma nodosa kan aantreffen. Ik heb hier eenige gevallen uit mijn verzameling voor U ten toon gesteld, om U een indruk van de verschillende vormen van de knobbelige struma te geven.

Als ik nu overga tot de vraag welke der verschillende strumavormen hier vooral in Nederland gevonden worden, dan kan ik daarop het volgende antwoorden. De non-Basedow-strumæ doen zich bij ons te lande over het algemeen in twee vormen voor n.l. als de *struma diffusa colloides makrofollicularis* en als de *struma nodosa respect: diffusa-nodosa;* beide, maar de nodeuze veel meer dan de diffuse vormen, met zeer aanzienlijke wisseling in samenstelling, al naar mate zij in een stadium van *woekering*, van *rust* of van *degeneratie* verkeeren. Bij de vrouwelijke patiënten overweegt de struma nodosa; 136 strumæ nodosæ tegenover 98 strumæ diffusæ. Bij de mannen daarentegen overweegt volgens mijn materiaal hier te lande de diffuse vorm; bij hen was de verhouding van nodeus tot diffuus als 25:40. Over het geheele materiaal overweegt de knobbelige struma boven den diffusen vorm, n.l. daar vond ik 161 nodeuse tegenover 138 diffuse strumæ. De lijders aan volledige ziekte van Basedow vertoonen een geheel anderen vorm van struma. Van deze 39 patiënten vond ik bij 25 een zuivere struma diffusa parenchymatosa d.w.z. een vaste, niet colloïd-houdende parenchymrijke krop, welke

Digitized by Google

er op doorsnede uitziet als een ietwat grijs-geel korrelig orgaan, dat eenigszins herinnert aan pankreas-weefsel. (Demonstratie van praeparaten).

In de voorbeelden die ik voor U heb medegebracht kunt U zich daarvan overtuigen. Bij 10 Basedow-patiënten vond ik een struma diffusa welke gemengd colloïd en parenchymateus is. Dat wil dus zeggen dat ik in 35 van de 39 gevallen een struma met veel parenchym aantrof. Drie waren cysteuse strumæ terwijl slechts één den bouw vertoonde van een struma diffusa colloïdes. Wij zien dus dat twee vrij scherp tegenover elkaar gestelde vormen te herkennen zijn: eenerzijds bij de patiënten met volledig ontwikkeld ziekteproces van Basedow, anderzijds bij die strumadragers, welke geen enkel teeken hiervan vertoonden. Parenchymrijke diffuse vormen bij de eerste groep, colloïdrijke nodeuse en diffuse vormen bij de andere. Behalve dit verschijnsel is er nog een ander dat ons treft n.l. dat zoowel bij mannen als vrouwen bij de non-Basedow-patiënten in de jeugd d.w.z. tot het 20ste jaar, de diffuse vormen sterk overwegen, terwijl daarnà de nodeuse vormen de overhand krijgen. (Zie Tabel III).

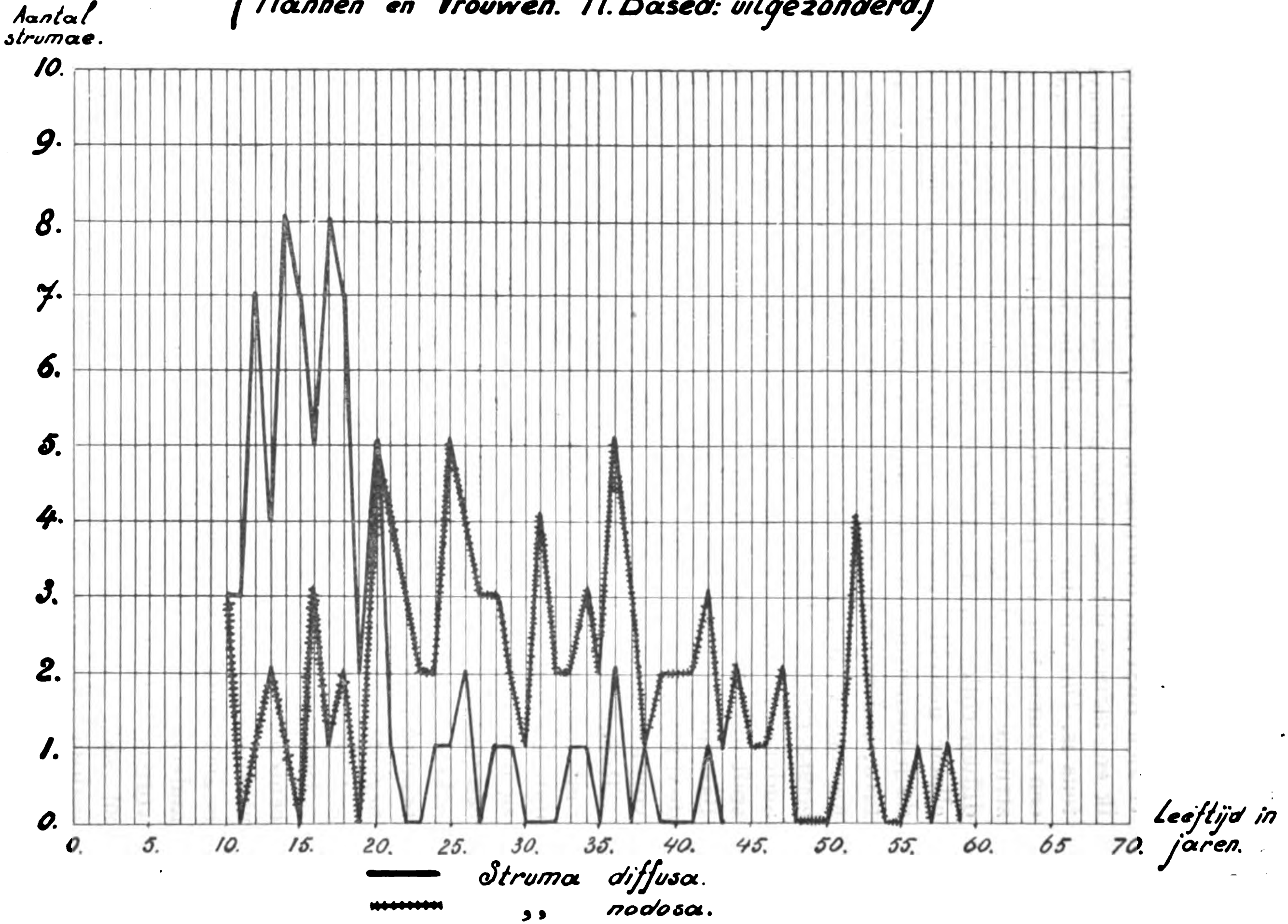
Rangschikt men de patiënten naar hun leeftijd en vult men achter hun namen de verschillende strumavormen in, dan ziet men na het tiende à twaalfde jaar de diffuse vormen zich ontwikkelen, omstreeks het zeventiende à negentiende een maximum bereiken om na het twintigste jaar nog slechts enkele malen voor te komen. De nodeuse vormen beginnen, behoudens enkele uitzonderingen, eerst na het achttiende à negentiende jaar en blijven tot op vrij hoogen leeftijd, vijftig à vijfenvijftig jaar en ouder, voorkomen. (Tabel III).

Hoe hebben wij ons dit verschijnsel te denken? De adolescentenstruma is over het algemeen een parenchymateuse struma met weinig colloïd. Gaat dit nu twee wegen op, zoodat er zich eenerzijds een groep van diffuse strumæ uit ontwikkelt, anderzijds later een nodeuse vorm? Of maken de nodeuse vormen aanvankelijk een diffuus stadium door en ontwikkelen zij zich geleidelijk tot een struma nodosa, resp. diffusa-nodosa? Wij weten het niet; evenmin als wij goed bekend zijn met den bouw van de tallooze schildkliervergrootingen die blijkens het onderzoek van de strumacommissie uit den Centralen Gezondheidsraad bij de schoolgaande kinderen in

Digitized by Google

Verdeeling der strumae onder 165 gevallen.

(Mannen en Vrouwen. M. Based: uitgezonderd.)



Digitized by Google

Utrecht en Breda zoo veelvuldig gevonden worden. Zijn dit alle parenchymateuse adolescentenstrumæ of is ook hier reeds een duidelijke colloïde struma aanwezig?

Bevatten zij in aanleg reeds kleine knobbels? Wij weten het niet, al acht ik dit, in verband met de kleine parenchymateuze of colloïde adenoompjes, die ik nog al eens in diffuse strumæ of in gezonde schildklieren vond, wel waarschijnlijk. Vergelijke b.v. enkele der tentoongestelde praeparaten.

In een aantal colloïde strumæ vinden wij teekenen van woekering gelijk ik reeds boven meedeelde. De vraag is nu: bestaat er verband tusschen deze woekeringen en de klinische verschijnselen van de struma? Deze vraag is voor beantwoording nog niet geheel rijp, al kan ik voor zoover mijn ervaring nu reikt, toch wel iets zeggen. De langzaam groeiende, colloïdrijke strumæ vertoonen weinig der bovengenoemde proliferatievormen. De snel groeiende vertoonen bij jonge menschen veel teekenen van proliferatie; in de diffuse colloïde strumæ meestal onder de beelden van bloemkoolachtige folliculaire uitwassen, schijven van SANDERSON, arcadefiguren. In de nodeuse strumæ nemen de proliferatieve processen allerlei vormen aan, en is het meermalen uiterst moeilijk, ja soms zelfs onmogelijk, te beslissen of de parenchymrijke trabeculair- of tubulair gebouwde knobbels nog als goedaardige woekeringen te beschouwen zijn of dat men een boosaardige nieuwvorming voor zich heeft.

Het voorkomen van proliferatieverschijnselen, onder verschillende vormen, in strumæ van patiënten zonder eenig verschijnsel van de ziekte van BASEDOW, wijst er wel op, dat zulke teekenen van actieven groei niet bewijzend zijn voor hyperfunctie in den zin van hyperthyreoïdie. Ik kom hierop straks nader terug. Een buitengewoon fraai voorbeeld van de verschillende proliferatieve veranderingen trof ik aan bij een jongen man van 23 jaar, die op zijn 13de jaar wegens een struma geopereerd werd en daarna viermalen recidief kreeg, zoodat hij nog vier operaties moest ondergaan, waarbij de recidieven elkaar met een steeds korter interval opvolgden, zoodat de laatste twee operaties in 't laatst van 1926 en in het begin van 1927 plaats hadden; overal bevonden zich in de follikels dezer opvolgende strumæ proliferatie-centra der verschillende beschreven typen; ik kan er nog bijvoegen

Digitized by Google

dat het tweede recidief een struma nodosa was terwijl de anderen, daarvóór en daarna, alle strumæ diffusæ waren. Dit is een voorbeeld van een duidelijke ontwikkeling van een nodeuse struma op den bodem van een diffuse colloïde struma. Een ander, buitengewoon fraai voorbeeld van prolifereerende diffuse colloïde struma, vindt U in het praeparaat, afkomstig van een jongen uit Utrecht, van 16 jaar, met een struma van 1500 Gram!

Laat ik nu terugkeeren tot de strumæ bij de volledige ziekte van Basedow. Eenige kenmerken heb ik reeds genoemd; ik moet er nu nog bijvoegen dat ze over het algemeen veel kleiner zijn dan de strumæ non-Basedowicae. Bij deze laatsten zijn gewichten van 500 en 600 gram geen zeldzaamheid; de grootste die ik aantrof was zelfs 1500 Gram (de zooeven genoemde struma diffusa colloïdes bij een jongen man van 16 jaar). Daarentegen zijn de gewichten van de Basedow-strumæ in den regel niet boven 100 à 120 gram en is de grootste die ik aantrof onder de strumæ diffusæ parenchymatosæ slechts 130 gram; één enkele Basedow-struma, die een hoog gewicht had n.l. 296 gram, was een struma nodosa m.a.w. een vorm die op zichzelf bij de volledige Basedow bij ons te lande zelden wordt aangetroffen. Ook in een ander opzicht wijkt de Basedow-schildklier af van de non-Basedow-struma. In de meeste vindt men ophoopingen van lymphocyten, verspreid in het interstitiëel bindweefsel; zeer vaak zelfs lympheknobbels met een duidelijk kiemcentrum. In andere landen vindt men ook bij de schrijvers de aandacht gevestigd op dit gehalte aan lymphoïd weefsel in de Basedow-struma, al ontgaat ons de beteekenis daarvan. Er is reden te veronderstellen dat overal, waar een verhoogde stofwisseling is, lymphoïd weefsel in het lichaam gevonden wordt; o.a. is Aschoff deze meening toegedaan. Ik vond onder 39 Basedow-strumæ niet minder dan 24 maal een, soms zeer sterke, ontwikkeling van lymphoïd weefsel en van deze 24 waren er 21 strumæ diffusæ parenchymatosæ. Men kan dus wel zeggen dat deze vorm van struma in de meederheid der gevallen het kenmerkend beeld is van een Basedow-struma. Of alle Basedow-strumæ een ontwikkeling van lymphoïd weefsel hebben kan ik niet zeggen, omdat men uit den aard der zaak slechts eenige stukjes onderzoekt. Een uitvoerig onderzoek van talrijke ge-

Digitized by Google

deelten uit een groot aantal Basedow-strumæ kan hierop slechts antwoord geven. Tegenover dit verschijnsel bij de volledige Basedow staat de groote zeldzaamheid van lymphoïd weefsel bij de strumæ non-Basedowicæ. Onder 224 gevallen vond ik het slechts driemaal en wel waren dit alle drie strumæ nodosæ colloïdes bij vrouwen zonder eenig verschijnsel van Basedow. In twee ervan bevatte het lymphoïde weefsel zelfs duidelijke kiemcentra.

Lymphoïde weefsel is dus niet specifiek voor de Basedow-struma daar het óók, zij het zeer zelden, in strumæ non-Basedowicæ gevonden wordt. Ik zou het aldus willen formuleeren : lymphoïde weefsel in een struma is wel kenmerkend voor de struma-Basedowica, maar niet pathognomonisch. Wat den verderen mikroskopischen bouw van de Basedow-struma betreft, zoo onderscheidt deze zich ook in andere opzichten van de colloïde strumæ diffusæ en nodosæ non-Basedowicæ. Men vindt in de eerste veel minder degeneratieve processen dan in deze laatste twee vormen ; de epithéliën zijn in den regel groot met goed gekleurde kernen ; ze vullen de kleine follikels dikwijls geheel op, waardoor soms beelden ontstaan, die herinneren aan gezwelweefsel ; amyloïdose, hyaliene degeneratie, bloeding, fibrose, verkalking vond ik er nooit in. Zij vormen dan ook over het algemeen een vrij scherp omschreven, door solieden vasten bouw en grooten parenchymrijkdom gekenmerkte groep.

Toch is er ook binnen het gebied der volledige Basedow-strumæ verschil in den mikroskopischen bouw. Niet alle bestaan uitsluitend uit alveolair of tubulair gegroepeerde epitheelwoekeringen, omgeven door fijne bindweefsel-strookjes ; in verschillende ervan vond ik duidelijk veel kleine blaasjes met wat colloïd ; dit laatste is dan licht gekleurd en bevat in de gefixeerde præparaten veel randvacuolen. Anderen hebben een duidelijk-folliculairen bouw, met een behoorlijk lumen in de blaasjes, maar met een dikvlokkige, of zelfs papillaire epitheelbekleeding. Het is wel duidelijk dat men deze verschillende beelden onder één gezichtspunt kan samenvatten, indien men ze beschouwt als afhankelijk van het stadium der secretie en resorptie waarin men het orgaan ter onderzoek krijgt. Alle hebben toch ten slotte een rijke parenchymontwikkeling en, indien er colloïd is, is dit ontwijfelbaar anders

Digitized by Google

van samenstelling dan dat van de normale schildklier of van de colloïd-rijke strumæ diffusæ en nodosæ non-Basedowicæ.

Men is gewend bij de patiënten met M. BASEDOW te spreken van een *hyperfunctie* van het orgaan. De sterke epitheelwoekering wijst daar ook op, maar men heeft evenzeer reden te denken aan een *dysfunctie* d.w.z. aan de vorming van een in chemische samenstelling afwijkend klierproduct. Over deze vraag kan het morphologisch onderzoek wel een aanwijzing, geen beslissing geven. Het duidelijke verschil in kleurend vermogen van het colloïd van een BASEDOW-krop tegenover dat van een struma non-Basedowica of een normale schildklier wijst ongetwijfeld in de richting van een andere samenstelling van het colloïd.

De struma parenchymatosa adolescentum onderscheidt zich makroskopisch van de struma parenchymatosa Basedowica door haar meer gelijkmatig, minder korrelig, voorkomen op de doorsnede, en mikroskopisch, doordat het epitheel daarbij rustiger en gelijkmatiger is, minder hoog, niet papillair of dikvlokkig in de blaasjes uitgroeiend en doordat men er geen lymphoïde weefsel in vindt. Bevat zij colloïd, dan is dit over het algemeen meer gelijkmatig van tint bij kleuring met eosine en niet zoo bleek als bij de Basedow-struma. Dit alles wijst dus op een snelle resorptie van het gevormde colloïd, zonder sterke epitheelwoekering en wellicht ook op een minder van het normale afwijkende samenstelling van het colloïd.

Ik wil nu nog iets mededeelen over de struma, welke men vindt bij de patiënten met onvolledigen of lichten M. BASEDOW.

Ik versta daaronder patiënten, welke eenige der verschijnselen van Morbus-Basedowi vertoonen (b.v. nervositas, spoedig zweeten, snelle vermoeidheid, struma, wat versnelden pols, lichte tremor), maar niet het volledige symptomencomplex, nóch in dezelfde mate als bij de zware typische vormen. In mijn verzameling zijn er dat 36. Evenals bij de strumæ- non-Basedowicæ, overwegen ook hier de knobbelige strumæ, n.l. 24, d.w.z. *tweederde* behoort tot de strumæ nodosæ respect. diffusæ nodosæ, terwijl slechts één derde den bouw had van een struma diffusa. De groote meerderheid dezer strumæ zijn colloïde vormen n.l. 23 van de 36, terwijl er één slechts een struma diffusa parenchymatosa is en vier tot de parenchymateuse knobbelige strumæ behooren. Wat den leeftijd dezer patiënten betreft,

Digitized by Google

deze wisselt bij de vrouwen van 13 tot 50 jaar, bij de mannen van 17 tot 58; het meerendeel is boven de 30 jaar, wat overeenkomt met den hoogeren leeftijd der patiënten met nodeuze struma. Bij verreweg de meesten had het onvolledige Basedow-symptomencomplex zich ontwikkeld op den bodem van een reeds jarenlang bestaande struma. Herhaaldelijk vind ik in de ziekte-geschiedenis aangeteekend dat de struma 3, 6, 10, ja zelfs tot 15 jaar en langer bestaan had, terwijl zich eerst in den laatsten tijd verschijnselen, die op een overmatige werkzaamheid van de struma wezen, ontwikkeld hadden. Wij kunnen dus in zulke gevallen wel met goed recht spreken van een secundairen onvolledigen of lichten Morbus Basedow. Wat den mikroskopischen bouw dezer strumæ betreft, zoo zijn deze zeer wisselend en het is moeilijk een bepaalden histologischen bouw als morphologische basis voor dit verschijnselencomplex aan te geven. Opvallend is het dat ik er eigenlijk bijna alle strumavormen in vertegenwoordigd vind, zelfs dezulke waarin een cystische degeneratie viel waar te nemen.

Ik heb deze strumæ nader onderzocht op het voorkomen van proliferatieve veranderingen, vooral omdat door anderen, b.v. HOLST, daaraan veel waarde wordt toegekend voor de verklaring der BASEDOW-verschijnselen, resp. hyperthyreoïdie. In meer dan de helft der gevallen, n.l. in 20 van de 33 strumæ van deze groep, vond ik verschillende vormen van proliferatie (schijven van SANDERSON, bloemkoolachtige vormsels in de blaasjes, kleine follikels met hoog epitheel enz.).

Bij nader bekijken blijkt, dat deze proliferatie zich bijna uitsluitend beperkt tot de diffuse en diffuus-nodeuze strumæ, nml.: onder 18 gevallen van deze strumagroepen 15 maal, d.i. dus ruim 80 %, terwijl onder de 15 nodeuze vormen dezer groep ik slechts vijfmaal (d.w.z. in 33 % der gevallen) proliferatieve veranderingen vond en bovendien in een afwijkend, onregelmatig type, zonder regelmatige structuur en steeds gepaard gaande met degeneratie.

Uit een en ander blijkt wel, dat dergelijke proliferatie-verschijnselen niet zonder meer mogen worden aansprakelijk gesteld voor de verschijnselen van lichten M. Basedowii, resp. hyperthyreoïdie. Het *ontbreken* in een gedeelte der onvolledige BASEDOW-groep en het voorkomen in een aantal

Digitized by Google

strumæ bij patiënten *zonder* hyperthyreoïdie (zie boven) toont dit voldoende aan. Het is aannemelijk dat een deel dier woekeringsverschijnselen alleen met groeiprocessen in de struma te maken hebben; wellicht staan andere in verband met verhoogde functie en zeer zeker is deze laatste ook mogelijk zonder dergelijke proliferatie-centra. Vooralsnog is het niet mogelijk in den bouw dier woekerings-centra een kenmerk te vinden, dat als basis voor een verklaring van het verband tusschen bouw en functie der strumæ kan gelden. Gelijk ik boven reeds zeide, is de vraag betreffende dat verband voor oplossing nog niet rijp. De vorming van lymphoïde weefsel trof ik in deze groep slechts tweemaal aan: dit waren twee strumæ nodosæ bij vrouwen van boven de 40 jaar. De ontwikkeling van lymphoïde weefsel was evenwel zeer gering en zeker veel minder dan men bij de strumæ diffusæ der zware BASEDOW-patiënten aantreft. Onder een aantal van 260 struma-patiënten troffen wij dus 224 non-Basedow-patiënten aan en slechts 36 lichte BASEDOW-patiënten, dat is dus nog geen zesde gedeelte. Van dit zesde gedeelte is ongeveer *tweederde* als secundaire BASEDOW te beschouwen; het blijkt dus wel dat de zoogenaamde Basedowificatie van een struma in ons land niet veelvuldig voorkomt en dat, indien dit symptomencomplex zich ontwikkelt, het in den regel niet tot een volledig duidelijk uitgesproken vorm van morbus Basedow komt. In dit opzicht wijkt dus de Nederlandsche struma duidelijk af van b.v. de Zwitsersche. Er zijn nog andere punten waarin de Nederlandsche struma een ander karakter vertoont dan die in het bergland. De makrofolliculaire vormen zijn hier veelvuldiger dan daar; in tegenstelling met de ervaring der Zwitsers is bij ons het samengaan van cretinisme en struma een zeldzaam verschijnsel. Ik heb daaromtrent bij veel collega's inlichtingen ingewonnen doch slechts bij uitzondering van gevallen van struma met cretinisme gehoord. Met recht spreken wij dan ook in zulke gevallen van sporadisch cretinisme. Zelf heb ik drie kinderen gezien met zulk retinisme, resp. van 11, 16 en 18 jaar. Twee ervan hadden een groote struma, bij de derde bestond een waarschijnlijk aangeboren ontbreken of buitengewone onderontwikkeling van de schildklier. Laat ik nu ten slotte nog op enkele punten wijzen waaromtrent wij ten aanzien van ons land onvoldoende kennis bezitten. Ik noemde reeds de ver-

Digitized by Google

breiding van krop hier te lande en den bouw van de struma bij jonge menschen, vooral schoolkinderen. Gelijk men weet, is in Nederland een uitgebreid onderzoek naar het jodiumgehalte van het drinkwater gaande en is reeds van een groot aantal plaatsen dit jodiumgehalte bekend. Hoogst wenschelijk zal het zijn een onderzoek naar het voorkomen van struma daarmede evenwijdig te doen gaan en daarbij te letten zoowel op de leeftijden der patiënten met struma, als op den vorm d.w.z. den bouw van de struma en de veelvuldigheid der secundaire Basedowificatie.

Voor zoover het gepubliceerde onderzoek van het water van een groot aantal drinkwaterleidingen hier te lande van allerlei soort (duinwater, grondwater, heidewater, rivierwater) aantoont, schijnt inderdaad een laag jodiumgehalte van het water *in den regel* gepaard te gaan met een hoog strumacijfer volgens de kaart van BRAND.

De cijfers van het jodiumgehalte der watersoorten zijn nog slechts gedeeltelijk gepubliceerd (zie verslag van het Centraal Laborat. over 1925); van die, welke wel reeds bekend, doch niet gepubliceerd zijn, heeft Dr. MEERBURG, de directeur van het Centraal Laboratorium te Utrecht, den indruk, dat ook daaruit een verband tusschen een laag jodiumgehalte van het water en een hoog strumacijfer bij de dienstplichtigen, volgens de kaart van BRAND, zou blijken; intusschen zullen wij de bekendmaking dier cijfers door de Nederlandsche strumacommissie hebben af te wachten en zal daarna het resultaat moeten worden vergeleken met het voorkomen van struma in de gemeenten der onderzochte watersoorten bij mannen en vrouwen; zoo mogelijk ook in verband met het voorkomen van secundaire Basedowificatie van de struma. Ook zal nader moeten blijken in hoeverre naast het jodiumgehalte van het water, dat van het vaste voedsel, ja, ook dat van de lucht van beteekenis is, en of aan deze niet te veel aandacht alléén aan het water geschonken is. Zijn er, behalve een te kort aan Jodiumtoevoer aan het lichaam, nog andere prædisponeerende of ondersteunende factoren?

Hoe dit zij, dit behoort thuis bij den klinicus en den biochemicus; ik wil er slechts op wijzen, dat ook hier nog heel wat aan onze kennis ontbreekt. Ook dient nader onderzocht te worden, welk het Jodiumgehalte is der strumæ zelve.

Digitized by Google

Er is nog meer.

Hoe is te verklaren de teruggang van struma bij knapen gelijk dit blijkt uit de statistiek van het onderzoek der strumacommissie bij schooljongens te Utrecht ? Terwijl aanvankelijk bij jongens zoowel als meisjes boven 12 jaar de gevallen van struma toenemen, zien wij dat met het 15de jaar bij de jongens een daling intreedt maar dat bij de meisjes de stijging aanhoudt niettegenstaande zij onder dezelfde voorwaarden van voeding, woning, drinkwater enz. leven. Ongetwijfeld speelt het geslacht bij de ontwikkeling van de struma een groote rol en verdient ook dit hier te lande een nader onderzoek. Een andere vraag, zeker van niet minder belang, is wel deze of er inderdaad en zoo ja, hoe groot de toeneming van struma in Nederland is. Betreft deze mannen zoowel als vrouwen ? Men vergete niet dat de groote aandacht welke nu aan dit vraagstuk geschonken wordt, maakt dat nu meer gevallen opgemerkt en bekend worden dan vroeger. Ook vraag ik mij wel eens af waar eigenlijk de grens te trekken is tusschen struma en een physiologische schildklier-vergrooting in verband met de groeiperiode van het individu, met aanpassing aan veranderde omstandigheden van voeding, als anderszins.

Kan men die onderzochte schoolkinderen met vergroote schildklier inderdaad als struma-dragertjes beschouwen ? Het cijfer van 82 % struma-draagsters bij meisjes van 19 jaar te Utrecht lijkt mij in dit opzicht wel verbazend hoog ; en ten slotte : hoe staat het met de veelvuldigheid van de ziekte van BASEDOW in ons land ? Neemt ook deze toe ? Ontwikkelt de volledige zware BASEDOW-ziekte, gelijk uit mijn materiaal zou blijken, zich inderdaad primair als een struma diffusa parenchymatosa ? Of heeft ook hier te lande secundaire Basedowificatie in meer gevallen plaats dan uit mijn materiaal is af te leiden ? Ziedaar eenige vragen waartoe reeds het morphologisch onderzoek van de struma hier te lande aanleiding geeft. Ongetwijfeld zullen mijn mede-inleiders van hun kant nog andere punten, waarbij onze kennis tekort schiet, naar voren brengen.

Stellen wij ten slotte tegenover elkaar de Nederlandsche struma en de krop in Zwitserland, dan kunnen wij het volgende schema opstellen.

Digitized by Google

Nederland.	*Zwitserland.*
1. De schildklier bij de jonggeborenen is klein, heeft een gewicht van $1\frac{1}{2}$ à 3 gram. Aangeboren krop is zeldzaam.	1. De schildklier van de pasgeborenen is vrij groot, weegt dikwijls 7 gram en meer. Aangeboren krop is niet zoo zeldzaam.
2. Bij schoolkinderen is krop niet veelvuldig. In sommige plaatsen van ons land schijnt schildkliervergrooting (struma ?) veel gevonden te worden, o.a. is dat het geval in Breda en Utrecht.	2. Struma bij schoolkinderen veelvuldig.
3. Struma in bepaalde gedeelten van ons land n.l. het midden en den Oostkant vrij veelvuldig, doch uiterst zelden gepaard met cretinisme.	3. Struma in groote gedeelten van Zwitserland zeer veelvuldig, terwijl cretinisme daarbij zoo vaak wordt aangetroffen dat men van endemisch cretinisme kan spreken.
4. Secundaire Basedowificatie niet veelvuldig.	4. Secundaire Basedowificatie wordt veel waargenomen.
5. De secundaire BASEDOW draagt in Nederland een licht karakter; zij vertoont het beeld van het samengaan van enkele der verschijnselen van M. BASEDOW en dan nog meestal in lichten graad.	5. De secundaire Morbus Basedow neemt in Zwitserland ook dikwijls een ernstig karakter aan en leidt dan tot het volledig ontwikkeld symptomencomplex van dat ziekteproces.
6. De struma nodosa overweegt bij vrouwen. De struma diffusa overweegt bij mannen.	6. Bij mannen en vrouwen overweegt de struma nodosa.
7. De struma diffusa colloïdes is in den regel makrofolliculair.	7. De struma diffusa colloïdes is mikrofolliculair.

Digitized by Google

LITTERATUUR over den bouw van de struma en over onderzoekingen betreffende de Nederlandsche krop.

1) Brand. Vergrooting der schildklier in Nederland. Rapport van den Centralen Gezondheidsraad. Utrecht 1917.

2) Broers. Het voorkomen van vergrooting der schildklier in de provincie Utrecht. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1907, I, blz. 1267.

3) v. Eiselsberg. Die Krankheiten der Schilddrüse. Deutsche Chir. 1901, Bd. 38.

4) C. Hart. Die Bedeutung der Thymus für Entstehung und Verlauf des Morbus Basedow. Archiv. f. klin. Chir. Bd. 104.

5) Hedinger. Ueber das Kropfproblem. Verhandl. der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Neuenburg 1920.

6) Hellwig. Die diffuse Kolloïdstruma. Mitteilungen aus den Grenzgebieten d. Med. u. Chir., Bd. 32, 1920, S. 508—548.

———. Die Hyperthyreosen leichteren Grades. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 125. 1922, S. 75—116.

7) J. Holst. Untersuchungen über die Pathogenese des Morbus Basedow (der Thyreosen). Acta Chirurgica Scandinavica, 1923.

8) Hoogenboom. Klinisch-anatomisch onderzoek over Schildkliervergrooting (Krop) in Utrecht en omstreken. Inaug.-Diss. Juli 1924.

9) Hunziker. Der Kropf. Eine Anpassung der Schilddrüse an jodarme Nahrung. Bern. 1915.

10) Jansen. Over het verband tusschen krop en Joodarmoede van de voeding. Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, 1924, II, No. 3, S. 348—360.

11) de Josselin de Jong. Uber Kropf in den Niederlanden. Ziegler's Beiträge, Bd. 73, 1925, S. 313—365.

12) Kappenburg. Krop en drinkwater. Inaug.-Diss. Utrecht 1919.

———. Struma en depressie. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, 1916, II, blz. 1187.

———. Over het voorkomen van Struma. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, 1916, II, blz. 2079.

———. Krop en drinkwater. Geneesk. Bladen. Reeks XXI, 1920.

13) Kloeppel. Vergleichende Untersuchungen über Gebirgsland- und Tieflandschilddrüsen. Ziegler's Beiträge, 1910, Bd. 49.

14) Klose. Die pathologisch-anatomischen Grundlagen der Basedow'schen Krankheit. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. 102, 1916, S. 1—110.

15) A. Kocher. Die histologischen und chemischen Veränderungen der Schilddrüse bei Morbus Basedow und ihre Beziehungen zur Funktion der Drüse. Virchow's Archiv, Bd. 208.

———. Ueber Jod Basedow. Archiv f. klin. Chir., Bd. 92.

———. Neuere Untersuchungen der Schilddrüse bei Basedow und Hyperthyreoidismus. Archiv f. klin. Chir. Bd. 95.

16) Michaud. Die Histogenese der Struma nodosa. Virchow's Archiv 1906, Bd. 186.

17) Potter. Schildkliervergrooting bij ratten. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, 1919, I, blz. 2238.

Digitized by Google

18) Verslag van de commissie tot het instellen van een experimenteel en statistisch onderzoek naar de oorzaak en de middelen van bestrijding van de schildkliervergrooting te Utrecht. Utrecht 1924.

19) WEGELIN. Die Einteilung der Kröpfe. Referat, gehalten an der Sitzung der Schweizerischen Kropfkommission vom 21, 1. 1922, Bern.

———. Zur Histogenese des endemischen Kropfes. Korr.-Blatt für Schweizer. Aerzte, 1912, Nr. 9.

———. Schilddrüse. Handbuch der Patholog. Anatomie Henke-Lubarsch; VIII Band, JULIUS SPRINGER, Berlin, 1926.

20) WÖLFER. Ueber die Entwicklung und den Bau des Kropfes. Archiv f. klin. Chir., Bd. 29, 1883.

21) W. NEUWEILER. Zum Verhalten des Schilddrüsenkolloids bei verscheidenen Funktionszuständen der Schilddrüse.
Centralbl. f. Allgem. Pathol. u. Pathol. Anatomie, Band 36, 1925, S. 145.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *O. LANZ.*

Het bestuur betreurt het zeer, dat het de rede van dezen spreker om den te grooten omvang niet kan opnemen.

De voorzitter geeft daarna het woord aan den heer *U. G. BIJLSMA* over *De biochemie der schildklieraandoeningen.*

Spreker beperkt zich tot het vraagstuk over den samenhang tusschen jodiumgebrek en het optreden van schildklieraandoeningen. Wij kennen thans het hormon van de schildklier: het thyroxine, met de formule: $C_{15} H_{11} 0_4 NJ_4$, met 65% jodium. Van het thyroxine verbruikt de mensch per dag ongeveer 1 mg., bevattend 650 gramma jodium. Daar een normale menschelijke schildklier 2,5 tot 25 mg. J bevat, waarvan $\frac{1}{4}$ deel als thyroxine, zal dit voldoende zijn voor een normaal gebruik gedurende 20 tot 200 uren. Buiten de schildklier moet men nog een ongeveer even groote hoeveelheid veronderstellen. Aangezien we van de afbraak van het thyroxine niets weten, kunnen we hieruit niet berekenen, hoeveel J een mensch per dag moet opnemen, om aan de behoeften van de schildklier te voldoen. Naast de thyroxine-jodium-stofwisseling bestaat zeker nog een andere jodiumstofwisseling. Mede in verband met het feit, dat we bij struma nog bovendien met zieke klieren te maken hebben, moeten wij constateeren, dat ons eenig begrip omtrent een physiologisch verband tusschen jodiumgebrek en schildklieraandoeningen ten eenen male ontbreekt. Voor dit verband bestaan uitsluitend statistische gronden. Van de exacte gegevens op dit gebied worden vermeld de onder-

Digitized by Google

zoekingen van CHATIN (1850—1876), die een evenwijdig gaan van de frequentie van krop en cretinismus eenerzijds met een armoede aan J van lucht, water en bodem anderzijds aantoonen. Verder de statistische waarnemingen van HUNZIKER en de vele daaraan vastgeknoopte hypothesen, maar vooral de statistiek, door HUNZIKER ontleend aan BIRCHER omtrent de grens tusschen het kropgebied van Freiburg en het kropvrije Waadt, voor de verklaring waarvan geen andere oorzaak is te vinden dan de meerdere jodiumrijkdom van het in Waadt gebruikte zout. Dan wordt vermeld, hoe in Noord-Amerika Mc CLENDON en HATHAWAY kroprijkdom en jodiumarmoede van het drinkwater evenwijdig vonden gaan, en hoe in Nieuw-Zeeland HERCUS, BENSON en CARTER een dergelijke paralleliteit vonden tusschen kropfrequentie en jodiumarmoede van den bodem. Tenslotte als belangrijkste tot nu toe gepubliceerd onderzoek het uitvoerige werk van VON FELLENBERG. Vooral wordt de nadruk gelegd op diens vergelijking van Effingen, Hornussen, Hunzenschwil, Kaisten en Forte dei Marmi, in welke plaatsen o.a. werd bepaald, hoeveel J de menschen per dag uitscheidden, dus ook, hoeveel zij totaal opnamen. Ruwweg kan daaruit worden geconcludeerd, dat bij opname van 160 gamma J per dag geen krop voorkomt, bij opname van 100 gamma per dag zeer weinig krop wordt gezien, en bij opname van 30 gamma per dag meer dan de helft der inwoners krop vertoont.

Zich baseerend op den aangenomen samenhang tusschen jodiumgebrek en het optreden van krop, heeft men jodium als prophylacticum tegen krop toegediend. Daarbij zijn twee groepen te onderscheiden: 1°. de toediening aan de geheele bevolking, gemengd in het drinkwater of een of ander voedingsmiddel of iets dergelijks (de eigenlijke prophylaxe); 2°. de toediening aan een beperkte groep, meestal schoolkinderen (de pseudo-prophylaxe van HUNZIKER). De laatste heeft het nadeel, reeds uitgedrukt in den naam, welke HUNZIKER er aan geeft, dat het meestal niet een prophylaxe is, maar een therapie van reeds bestaande kropjes, is verder als eenige prophylaxe voor een geheele bevolking ongeschikt, omdat de toediening te laat begint en te vroeg eindigt, maar heeft daartegenover als voordeel, dat een nauwkeurige statistiek kan worden aangelegd, dat de uitkomsten hiervan aan

Digitized by Google

waarde winnen, doordat men een gelijkwaardige groep als controle-personen kan houden, dat men de prophylactische proef op kleine schaal, dus gemakkelijk, goedkoop en betrekkelijk snel kan uitvoeren. De onder 2e genoemde handelwijze is dus in het bijzonder geschikt om een proef te nemen, of bij een bevolking van een bepaalde streek toediening van kleine hoeveelheden jodium in staat is de frequentie van krop te verlagen. De blijvende prophylaxe kan men dan beter instellen door of in een voedingsmiddel, b.v. keukenzout, de noodige hoeveelheid J te mengen, of dit aan het drinkwater toe te voegen. Het keukenzout verdient de voorkeur boven het leidingwater, omdat men met dit laatste alleen die menschen bereikt, welke zich verheugen in een centrale drinkwater-voorziening, en het, wanneer men aan den een of anderen mensch de jodiumtoediening wil onthouden, beter mogelijk is door vervanging van het keukenzout, dan door vervanging van het drinkwater.

De resultaten met schoolprophylaxe bereikt, zijn dikwijls zeer bemoedigend geweest. MARINE en KIMBALL (1917 en 1920) gaven 4 g. NaJ per jaar. Na 2½ jaar had van de behandelde kinderen 0,2 % van de controlekinderen 27,6 % krop. KLINGER (1919 en 1921) kreeg goede resultaten (daling van de kropfrequentie van 90 % op 28,3 %) door jaarlijks 275 m.g. J te geven. HUNZIKER en VON WYSZ (1922) gaven 40 m.g. per jaar. Afname van de afmetingen der schildklier bij de onbehandelden in 19 %, bij de ongeregeld behandelden in 54 % en bij de geregeld behandelden in 76 % der proefpersonen. Bovendien bij de behandelden sterkere lengtegroei, snellere gewichtstoename en verbetering der rapportcijfers. HERCUS, BENSON en CARTER (1925) kregen wat minder mooie resultaten, die echter toch na 3 jaar duidelijk de goede invloed van de jodiumtoediening aantoonden. Nadeelige gevolgen door de toediening van hoeveelheden tot 4 g. NaJ per jaar werden bij de kinderen niet gezien. Volwassenen schijnen gevoeliger te zijn. De Zwitsersche kropcommissie neemt aan, dat 1 m.g. J of minder per dag voor iedereen ongevaarlijk is.

Van de eigenlijke prophylaxe zijn nog niet dergelijke statistieken te geven. In de landen waar deze is ingevoerd, hebben de kinderen die sedert hun geboorte onder invloed van deze prophylaxe staan nog niet den schoolplichtigen leeftijd bereikt.

Digitized by Google

Voor uitvoerige statistieken moeten we dus nog een paar jaar wachten. Ondertusschen zijn er enkele kleinere mededeelingen, die ook voor deze prophylaxe goede hoop geven. Zoo deelt EGGENBERGER mede, dat in Appenzell vroeger 50 % der kinderen met aangeboren krop ter wereld kwam. Nadat deze prophylaxe (0,5 g. KJ op 100 K.G. keukenzout) een jaar in werking was, zijn geen kinderen met krop meer geboren. Zoo vertelt SEPP, dat in zijn praktijk vroeger 15—19 % der fondspatienten wegens krop zijn hulp inriep. Nadat in Beieren het Vollsalz ¾ jaar was ingevoerd, schommelde dit cijfer tusschen 3 en 5 %. Zoo vermeldt BAYARD, dat reeds 5 maanden na de invoering der prophylaxe de weeke kroppen duidelijk kleiner begonnen te worden.

De volgende conclusies worden hieruit getrokken:

1°. Er zijn vele statistieken die er op wijzen, dat het endemisch voorkomen van krop samengaat met een jodiumarmoede in de omgeving van de lijders aan deze afwijking. Het lijkt daarom wel waarschijnlijk, dat de theorie, dat de endemische krop een gevolg is van het jodiumtekort in de voeding van de bewoners dezer streken, juist is.

2°. Een door voldoende bewijzen gestaafde voorstelling over den physiologischen samenhang tusschen jodiumarmoede en het optreden van schildkliervergrootingen bezitten wij niet. Dit is geen reden om de veronderstelde samenhang te verwerpen, maar het moet ons tot de noodige kritiek aansporen. Zoolang we een dergelijke goed gefundeerde voorstelling niet bezitten, blijft het vraagstuk van den samenhang tusschen struma en jodiumarmoede in het stadium van een nog om een definitieve oplossing vragende kwestie. Zoolang zal men in iedere landstreek waar men veel krop vindt nog steeds weer experimenteel hebben na te gaan, of ook in de betreffende streek het genoemde samengaan bestaat, of dat hier wellicht andere factoren een meer belangrijke rol spelen.

3°. De op verschillende plaatsen in de wereld verrichte proefnemingen met prophylactische (pseudoprophylactische) toediening van meer of minder kleine doses jodium aan schoolkinderen toonen ondubbelzinnig aan, dat deze prophylaxe (of therapie) een gunstigen invloed uit kan oefenen. Ook de distributie van kleine hoeveelheden jodium met keukenzout of drinkwater wekt een schoone hoop voor de toekomst.

Digitized by Google

door wat deze reeds nu toont te vermogen. Deze vaststelling staat los van de theoretische vraag, of jodiumarmoede in de voeding als oorzaak voor het optreden van endemischen krop moet worden beschouwd, al geloof ik — met zeer velen — wel aan dezen samenhang. Zoolang wij echter de bovengenoemde goed gefundeerde voorstelling missen, blijft ook dit vraagstuk van de prophylaxis nog gebonden aan voor iedere landstreek noodzakelijke proefnemingen. Deze proefnemingen zijn alleen betrekkelijk snel en met voldoende nauwkeurigheid te doen, door het toedienen van jodium aan een groep menschen en het gelijktijdig niet behandelen van een gelijkwaardige controlegroep, dus het gemakkelijkst bij schoolkinderen. Voor een definitieve prophylaxis is echter de schoolprophylaxis niet voldoende, hiervoor is bij voorkeur distributie van eenig jodiumhoudend keukenzout aan te bevelen.

Over de krop in Nederland deelt spreker het volgende mede. Aan statistieken bezitten we hier een statistiek van BRAND bij militaire keuringen uit 1915, en verder eenige statistieken bij schoolkinderen uit 1924 door de Utrechtsche strumacommissie. Uit deze statistieken blijkt, dat Nederland niet behoort tot de erge kropstreken van de wereld, maar dat er gedeelten van het land zijn, welke behooren tot de streken waar krop meer of minder frequent is. Indien jodiumgebrek ook hier een rol speelt bij het ontstaan van krop, dan kunnen we toch van te voren veronderstellen, dat dit gebrek niet uiterst groot zal zijn. En dit betrekkelijk geringe tekort zal natuurlijk niet heel gemakkelijk aantoonbaar zijn. Aan den anderen kant moet de kleinheid der verschillen ons niet weerhouden, deze toch als oorzaak voor de schildklierafwijkingen aansprakelijk te stellen. Wat jodium-bepalingen in ons land betreft, bezitten we de bepalingen van HEYMAN, die we hier voorloopig kunnen laten rusten, en het onderzoek van een aantal drinkwaters, alle leidingwaters, door MEERBURG (1926). Uit dit laatste onderzoek blijkt, dat van 43 onderzochte leidingwaters er slechts 3 vallen onder de groep welke MC. CLENDON in kroprijke streken vond, dat van deze 43 er 38 meer jodium bevatten dan VON FELLENBERG vond in de kroprijke plaatsen.

Uit de vergelijking van de jodiumcijfers van MEERBURG (1926) met de kropstatistieken van BRAND (1915) en de Utrecht-

Digitized by Google

sche strumacommissie (1924) blijkt, dat men ook uit deze cijfers wel iets kan halen wat pleit voor een samengaan van kroprijkdom met jodiumarmoede van het drinkwater.

Van prophylaxis in Nederland is nog alleen bekend een proef met schoolkinderen in Utrecht. Volgens Schuckink Kool was het resultaat van deze proef na 1 jaar niet erg bemoedigend.

In Nederland is er dus wel het een en ander wat met de jodium-deficientietheorie voor het ontstaan van de krop in overeenstemming is, maar we moeten de verdere resultaten van het onderzoek afwachten voor we definitief de conclusie kunnen trekken, dat ook hier prophylactische toediening van jodium (door menging onder het keukenzout) noodzakelijk is.

Discussie Kropvraagstuk.

Dr. Struycken (Breda) merkt op, dat de Utrechtsche commissie te Breda een hoog cijfer gevonden heeft; de geneeskundige Kring of de gezondheidscommissie ter plaatse is bij dit onderzoek niet geraadpleegd. Na deze verontrustende cijfers werd in Breda een nieuw onderzoek ingesteld en bleken de cijfers aanmerkelijk lager te zijn geworden. Deze verlaging is toe te schrijven door de mindere frequentie van krop in de laatste jaren, of doordat de vroegere commissie een andere opvatting had omtrent de vergrooting van de schildklier. Bij de cadetten die gedurende 3 jaar te Breda vertoeven is zelfs bij nauwkeurig onderzoek slechts in één krop voorgekomen.

Prof. Magnus. Moet in Nederland overgegaan worden tot een jodium prophylaxis?

Prof. Lanz antwoordt Prof. Magnus: De algemeene joodprophylaxis is niet noodig, wel acht hij dit noodzakelijk bij gezinnen, waarin krop voorkomt.

Dr. Bijlsma antwoordt Prof. Magnus: Zoolang wij geen goed gefundeerde voorstelling bezitten over den samenhang tusschen joodgebrek en kropfunctie, heeft men m.i. in iedere landstreek proefondervindelijk na te gaan of er jodiumarmoede in de voeding bestaat en of de jodium prophylaxis (schoolprophylaxis) succes heeft of niet, voordat men overgaat tot de invoering van de algemeene prophylaxis (keukenzout).

Dr. Bijlsma antwoordt Prof. Lanz: Of er in Nederland krop al of niet endemisch voorkomt, is slechts een spel van woorden. Zeker is het, dat de krop voorkomt, al zijn er dan ook verschillen met Zwitserland. Chatin heeft dergelijke verschillen al goed aangegeven. Deze behoeven daarom nog niet tot de conclusie te leiden, dat ze een verschillende oorzaak hebben.

Dr. Bijlsma antwoordt Dr. Struycken: De kinderen werden volgens de Utrechtsche strumacommissie (voor zoover mij bekend) altijd door dezelfde onderzoekers nagegaan. Misschien hebben deze een „andere hand" gehad dan de Bredasche onderzoekers.

Prof. de Josselin de Jong merkt na de voordracht van Prof. Lanz op, dat hij bijna nooit een kankerachtige ontaarding aangetroffen heeft van struma.

Digitized by Google

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *J. A. VAN HASSELT* voor zijn voordracht over *Encephalo-myelitis postvaccinalis.*

Sinds in 1925 Prof. FRANZ LUCKSCH te Praag het eerst de aandacht vestigde op het voorkomen van encephalitis na vaccinatie tegen pokken, zijn er genoeg klinische gegevens en pathologisch-anatomische onderzoekingen gepubliceerd, om te doen blijken, dat we hier te maken hebben met een goed omschreven ziektebeeld. Zoowel de ziektegeschiedenissen als de pathologisch-anatomische beschrijvingen zijn zéér karakteristiek en van de verschillende gevallen zoo eensluidend, als slechts met weinige ziekten van het centrale zenuwstelsel het geval is. Wat de ætiologie betreft, is men het er wel algemeen over eens, dat de vaccinatie een essentieele factor is bij het ontstaan der ziekte; allerminst duidelijk is evenwel, welke rol zij daarbij precies vervult, zoodat de meeningen daarover dan ook zeer uiteenloopen. Dat de postvaccinale encephalitis waarschijnlijk veroorzaakt wordt door een ultravirus wordt algemeen aangenomen. VAN BOUWDIJK BASTIAANSE, BIJL en TERBURGH achten het zéér onwaarschijnlijk, dat de postvaccinale encephalitis veroorzaakt zou zijn door de rechtstreeksche en uitsluitende werking van de koepokstof. Meer waarschijnlijk is het volgens hen, dat het vaccinatieproces aanleiding heeft gegeven tot activeering van een latent aanwezig virus. Zij vinden, dat de klinische en histologische afwijkingen, alsmede de epidemiologische feiten het meest ongedwongen verklaard worden, door aan te nemen, dat dit virus het encephalitis-epidemica-virus of een nog onbekend naverwant virus zou zijn. In 1925 heb ik, naar aanleiding van een door mij onderzocht geval van meningo-encephalomyelitis postvaccinalis, als mijne meening gepubliceerd, dat de klinische zoowel als de pathologisch-anatomische verschillen met encephalitis epidemica zóó aanzienlijk waren, dat men deze ziekte m.i. in casu wel kon uitsluiten. TURNBULL en MAC INTOSH deelden in 1926 hun onderzoek mede van zeven gevallen van postvaccinale encephalitis. Zij achten het eveneens zeer onwaarschijnlijk, dat wij hier met encephalitis epidemica te maken zouden hebben. Ook poliomyelitis meenden zij te kunnen uitsluiten. In twee gevallen konden zij uit de hersenen de pokstof isoleeren door overenting op konijnen.

Digitized by Google

Zij wijzen op de groote overeenkomst tusschen postvaccinale encephalitis en encephalo-myelitis na gevallen van pokken waargenomen: de histologische beelden zijn dezelfde. Zij neigen er toe, de postvaccinale encephalitis te beschouwen als ontstaan door directe inwerking van het vaccinevirus op de hersenen.

Naar aanleiding van een experimenteel onderzoek bij drie gevallen van postvaccinale encephalitis door mij ingesteld, waarvan ik U de resultaten zal mededeelen, kom ik tot de conclusie, dat er geen voldoende reden is om het onwaarschijnlijk te achten, dat de postvaccinale encephalitis een echte vaccinale encephalitis zou zijn. Ik opper de mogelijkheid, dat het ontstaan van een vaccinale encephalitis, die bij den mensch in verhouding tot het aantal vaccinaties uiterst zelden voorkomt, wordt bevorderd, behalve door een bepaalde prædispositie, door de aanwezigheid van eene infectie met andere micro-organismen, *misschien* door zichtbare bacteriën en hare agressienen, maar *waarschijnlijker* door één of meerdere ultravirus.

Wanneer men voor een oogenblik aanneemt, dat de postvaccinale encephalitis direct door het vaccine-virus wordt veroorzaakt, is dit in overeenstemming met het feit, dat een geheel nieuw ziektebeeld met eigen pathologisch-anatomisch substraat (dat tot nu toe ook vrijwel nooit werd beschreven) werd waargenomen en ontgaat men de noodzakelijkheid, eene hypothetische, totaal onbekende ziekte, door een onbekend virus veroorzaakt, aan te nemen. LEVADITI heeft aangetoond, dat de werking van het vaccine-virus bevorderd wordt door het aanwezig zijn van een ander ultra-virus als b.v. herpes, producten van menschelijke encephalitis epidemica en het virus van vogel-epithelioom. Het gelukte mij met cerebrospinaalvocht van een geval van postvaccinale encephalitis konijnen ziek te maken en door onderzoek naar „gekruiste immuniteit" aan te toonen, dat de vatbaarheid voor vaccinevirus plaatselijk was afgenomen, daarentegen voor het virus encephalo-herpetica van LEVADITI onverminderd was blijven bestaan. Door applicatie van dit laatstgenoemde virus op de plaats waar ik het vaccinevirus had laten inwerken (de hierdoor ontstane keratitis was reeds een week geheel genezen) werd opnieuw een keratitis vaccinalis en wel in veel heviger

Digitized by Google

mate dan tevoren opgewekt en tevens de werking van het virus herpetica-encephalitica door vaccine tegengegaan ! Dat geen algemeene immuniteit tegen encephalitisvirus bestond bewees een latere intracerebrale enting daarmee, die een doodelijk gevolg had.

Met hersenemulsie van hetzelfde geval veroorzaakte ik bij konijnen in drie passages meningo-encephalitis. Glycerine-materiaal werkte beter dan versch materiaal, wat op de werking van een *ultra-virus* wijst. Enting in de testikel als tusschenpassage had een bevorderende werking, zooals dat van het vaccine-virus bekend is (LEVADITI). Van 40 konijnen, die werden behandeld, werden slechts vier ziek. Ook dit komt overeen met de proeven van MARIE, LEVADITI, TURNBULL en MCINTOSH en BIJL, waarbij steeds een facultatieve en intermitteerende vatbaarheid van konijnenhersenen voor vaccine-encephalitis bleek. Vooral de proeven van TURNBULL en MCINTOSH zijn voor mij van belang, en wel het meest die, welke zij bij konijnen namen met het door hen uit de hersenen van twee gevallen van postvaccinale encephalitis geisoleerde vaccine. Zoowel het algemeen verloop dezer proeven (neiging tot herstel der dieren, vele negatieve resultaten, het belang van het juiste tijdstip van overenten) als de resultaten van het histologisch onderzoek (sterke meningitis, veranderingen hoofdzakelijk aan het mesenchym) komen geheel met mijne resultaten overeen. Dat het mij niet gelukte, de vaccine in de hersenen dezer dieren volgens CALMETTE-GUERIN aan te toonen, is niet zoo verwonderlijk: MARIE en LEVADITI hadden hierbij ook vele negatieve resultaten; waarschijnlijk heb ik deze proef niet dikwijls genoeg herhaald.

Ik houd de encephalitis en de keratitis, die ik bij konijnen verwekte, evenals de encephalitis, welke BIJL in 4 passages veroorzaakte met cerebrospinaalvocht, voor een vaccinale. Hiermede is allerminst bewezen, dat mijn uitgangsmateriaal van een vaccinale encephalitis afkomstig was, maar zoolang geen ander virus wordt aangetoond, meen ik, vooral ook op grond van de analogie met encephalitis na variola, dat we in de eerste plaats aan het vaccine zelve mogen denken als oorzaak van de postvaccinale encephalitis, maar vooral in het oog moeten houden, dat een ander virus prædisponeerend en bevorderend kan werken.

Digitized by Google

De voorzitter bedankt den spreker en geeft vervolgens het woord aan den heer *S. VAN CREVELD* voor zijn voordracht over *Nadere waarnemingen bij een geval van intestinaal infantilisme.*

De gangbare opvatting omtrent het wezen dezer vrij zeldzame, zeer interessante maar nog volkomen duistere ziekte is, dat hierbij een uitgebreide stoornis in de resorptieve functies van den darm bestaat en dat vooral de vetresorptie gestoord is. Hierdoor zou één der meest karakteristieke verschijnselen dezer ziekte, de eigenaardige vetfaeces, die veel gelijkt op die bij de tropische spruw, verklaard kunnen worden. De onderzoekingen, door spr. aangevangen en ten deele voltooid, bij een patientje, lijdende aan deze ziekte, om te trachten iets meer van het wezen der ziekte te weten te komen, zijn van den volgenden aard :

1. Nagaan van veranderingen, die in het bloed optreden na voedseltoevoer. Hiertoe werden de ultramicroscopisch zichtbare hæmokonien onderzocht, die nuchter in het bloed van normale menschen afwezig zijn. Bij het patientje daarentegen waren in het nuchter-bloed een belangrijk aantal aanwezig, hetgeen op het bestaan van een intermediaire stoornis in de vetstofwisseling kan wijzen. Na vettoevoer was het verschil in het aantal hæmokonien, vergeleken met controlekinderen, afwezig. Nader onderzoek van den aard der hæmokonien is nog noodzakelijk.

2. Onderzoek der urine- en serumlipase ; het gedrag dezer lipasen ten opzichte van verschillende vergiften werd onderzocht volgens de methode van RONA. Er werden geen aanwijzingen voor een bepaalde functioneele orgaanafwijking bij het intestinaal infantilisme gevonden.

3. Onderzoek van het gedrag van langs verschillende wegen toegediend vet, dat door een bepaalde reactie gekenmerkt is ; gebruikt werd Sesamolie, gekenmerkt door de reactie van BAUDOUIN. Na toevoer van deze olie in wisselende hoeveelheden vertoonde de fæces van het patientje de reactie niet. Uit controle-proeven werd afgeleid, dat in de fæces aanwezige Sesamolie, ook indien dit in belangrijke mate gesplitst was, door de reactie van BAUDOUIN diende te kunnen worden aangetoond. De afwezigheid zou dus kunnen wijzen op de mogelijkheid, dat bij het int. inf. het vet wel geresorbeerd wordt. Na subcutane inspuiting van Sesamolie en na inwrij-

Digitized by Google

ven in de huid vertoonden bloed en fæces de reactie niet.

4. Onderzoek van de resorptie van een vet, dat door een kwantitatief te bepalen bestanddeel gekenmerkt is. Gebruikt werd jodipine, dat volgens de gangbare opvattingen grootendeels als joodvetzure alkalie den darmwand passeert. Bij gestoorde vetresorptie diende dus in de fæces na toediening van jodipine per os een belangrijk deel der in den vorm van jodipine toegediende J teruggevonden te worden, vooral in organischen vorm. Dit bleek in eenige proeven niet het geval te zijn. Ook deze proeven pleiten dus tegen de gangbare opvatting omtrent de oorzaak der vetfæces bij het intest. inf. en wijzen er op, dat naast een eventueel gestoorde vetresorptie ook een belangrijke vetuitscheiding in of door den darm moet bestaan. In verband hiermede wordt er op gewezen, dat het vet dat physiologisch in de fæces voorkomt, tegenwoordig niet meer als niet-geresorbeerd voedselvet, maar als uitgescheiden lichaamsvet wordt beschouwd. Het onderzoek wordt voortgezet. (Projecties van 3 patientjes lijdende aan int. inf.)

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. BREUKINK* voor zijn voordracht *Over geestelijke besmetting en invloeden van buiten bij het ontstaan van neurosen en neuropsychosen.*

Volgens mijn ervaring moet de behandeling der neurosen en neuro-psychosen niet beperkt blijven tot hypnose, katharsis en suggestie maar moet men er, om een volkomen resultaat te verkrijgen, nog het volgende aan toevoegen.

1. de *reëducatie* waaronder men moet verstaan het zelfstandig maken van den patient, hetwelk in zich sluit het elimineeren van alle voorschriften (dus geen raad, geen medicijn, geen levensregel en geen steun).
2. het opsporen en opheffen van den schadelijken invloed van patienten op hun omgeving (geestelijke besmetting).
3. de wapening van den patient tegen alle mogelijke andere invloeden van buiten.

Reeds vroeger heb ik vermeld, dat bij alle neuroselijders geestelijke besmetting in de jeugd en latere emoties als oorzaak van de ziekte moeten worden beschouwd.

Invloeden van buiten bleken mij dus de oorzaak te zijn waardoor mijn patienten in de ziekte gedrukt of gedrongen

Digitized by Google

waren en waardoor bij hen allen dat minderwaardigheidsgevoel ontstaan was, het gevoel van niet gewoon te zijn, niet te zijn als anderen. De lijder aan neurosis vlucht dus niet in de ziekte, zooals door Freud beweerd wordt, maar hij wordt er in gedrukt door uitwendige oorzaken.

Van herediteit bleek geen sprake te zijn; alle klachten waren ontstaan door afluisteren en afkijken en opnemen van allerlei indrukken.

De natuurlijke beinvloedbaarheid van den mensch is zoo buitengewoon groot, dat in haar de kern van het wezen der neurosis is gelegen.

Zoo ontstond langzaam bij mij de overtuiging uitgedrukt in de leuze; geen medicijn, geen steun, geen raad en geen levensregel.

Want als het luisteren de oorzaak der neurose is en de medische behandeling bestaat uit raad, medicyn of leefregel, dan gevoelt de patient zich gebonden aan de voorschriften en meent dat hij zonder die voorschriften niet beter kan worden.

Elke steun is slecht, zoowel van den arts als van de verpleegster, het vermeerdert, het kan niet genoeg herhaald worden, het minderwaardigheidsgevoel, het cardinale punt bij alle neurose. Daarom is ook neurosenverpleging in sanatorium, kliniek of open afdeeling van een gesticht af te keuren.

Het werd langzamerhand mijn ervaring, dat zoolang een lijder aan een ongecompliceerde neurose nog iets doet of laat ter bestrijding van eenig symptoom, hij nog gevangen blijft in zijn ziekte, want de woorden „geestelijke gevangenschap" geven nog het best den ongelukkigen toestand weer van deze lijders aan neurosen. Zij voelen zich allen ongewoon in denken en handelen, gebonden en geestelijk gevangen.

Onder *geestelijke besmetting* wil ik verstaan den invloed door patienten uitgeoefend op anderen in hun omgeving; onder invloeden van buiten alles wat de omgevende personen doen om den patient in de ziekte te dringen of om hem er in te houden.

Een dwangneurotiker kan zijn familie met angsten besmetten en deze besmette personen maken dan als slechten invloed van buiten weer den toestand van den patient ongunstiger. Een ware circulus vitiosus.

Digitized by Google

De man van een mijner patienten zeide mij: „Zij kijkt naar mijn gezicht om te zien hoe of zij zelf is."

De invloeden van buiten kunnen van verschillenden aard zijn:

1. overdreven zorg en liefde voor zijn persoon.
2. angst van ouders en bloedverwanten door de ziekte geschapen.
3. woorden die den patient worden toegevoegd door hen die hem willen helpen en opbeuren, maar den patient niet begrijpen.
4. door lectuur, tooneelstukken, muziek, etc.

Men moet de patienten op deze slechte invloeden van buiten van meet af aan opmerkzaam maken, want niet alleen ondergaat hij ze, hij lokt ze ook uit.

Ik bedacht daarom om aan mijne patienten te zeggen, dat zij alleen met mij over hun ziekte mogen spreken. De patient leert door die maatregel op zich zelf vertrouwen.

Bij het herstel moet de patient door de behandeling voldoende gewapend zijn om alles te kunnen verdragen.

De voorzitter bedankt de sprekers en sluit de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR TROPISCHE GENEESKUNDE

BESTUUR:

W. A. P. SCHüFFNER, *Voorzitter.*
E. P. SNIJDERS, *Ondervoorzitter.*
A. CHARLOTTE RUYS, *Secretaresse.*

Vergadering van de Onderafdeeling voor Tropische Geneeskunde op Donderdag 21 April, 9 uur v.m. in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer.

De voorzitter opent de vergadering en wijst er op, dat dit de eerste maal is, dat de Tropische Geneeskunde als zelfstandige onderafdeeling op het congres vertegenwoordigd is. Hij spreekt den wensch uit, dat deze onderafdeeling steeds in bloei zal toenemen en geeft het woord aan den heer *C. EIJKMAN* (Utrecht) voor zijn voordracht: *Proeven met het „anti beri-beri-vitamine" van* JANSEN *en* DONATH.

Eenige maanden geleden hebben JANSEN & DONATH, uit het Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden, bekend gemaakt dat het hun na jarenlangen, moeizamen arbeid gelukt is, uit fijne rijstzemelen het anti-neuritische, of, zooals zij het noemen, antiberiberi-vitamine te isoleeren. De oogst was slechts gering, want uit 300 Kg. verkregen zij ongeveer 100 mg. van hun stof in zuiveren, kristallijnen vorm. Het gedrag ten opzichte van een aantal reagentia doet het hun, in verband met de elementaire samenstelling ($C_6H_{10}ON_2$), waarschijnlijk achten, dat er òf een imidazol- òf een pyrimidine-kern in voorkomt. Bij preventieve proeven met het hydrochloride hunner stof op voor polyneuritis gallinarum gevoelige dieren, [nl. duiven en een soort rijstvogeltje (munia maja)], bleek dat b.v. 2 mg. per Kg. geslepen rijst reeds in belangrijke mate beschuttend werkte.

Spr. werd door de genoemde onderzoekers in de gelegenheid gesteld hun stof op de proef te stellen. Hij deed daarmede niet enkel preventieve maar ook curatieve proeven en wel op duiven en op jonge hanen, welke laatsten naar zijn ervaring

Digitized by Google

vooral in aanmerking komen, waar het er om gaat om uit zoodanige proeven conclusies te trekken ten aanzien van de beriberi van den mensch. Hij heeft nu de juistheid der onderzoekingen van JANSEN & DONATH volkomen kunnen bevestigen. Het tegen polyneuritis beschuttend vermogen hunner stof staat buiten twijfel. Spr. kon er — gelijk trouwens wel niet anders te verwachten was — de aantooning der geneeskrachtige werking aan toevoegen. Aan de zuiverheid hunner stof, welke in zoo verwonderlijk kleine dosis reeds werkzaam is en in kristalvorm kon worden afgezonderd, valt redelijkerwijze niet wel te twijfelen.

De voorzitter brengt dank aan den spreker, dat hij dit onderwerp in deze vergadering, die voor de deelnemers een historische beteekenis zal hebben, heeft willen behandelen, daar het een sluitsteen is voor het werk, waarvan EIJKMAN, VORDERMAN en GRIJNS de grond gelegd hebben. De voorzitter stelt voor een telegram van hulde te zenden namens de vergadering aan JANSEN en DONATH. Het volgende telegram wordt verzonden:

JANSEN, Laboratorium Weltevreden.

Na voordracht Prof. EIJKMAN over resultaten met het vitamine van JANSEN en DONATH brengt de tropische onderafdeeling van het Natuur- en Geneeskundig Congres U beiden oprechte hulde.

De Voorzitter SCHÜFFNER.
Secretaris RUYS.

Discussie.

GRIJNS wijst er op, dat het niet zeker is, dat beri-beri ontstaat door gebrek aan één vitamine, dat volgens sommige onderzoekers er één vitamine tegen polyneuritis en één vitamine tegen oedemen bestaat. Men zal dus bij toepassing van vitamine B van JANSEN en DONATH in de kliniek moeten letten op de werking bij hydropische en atrophische vormen.

EIJKMAN. Het is voorzichtiger voor het vitamine van JANSEN te spreken van antineuritisch vitamine dan van anti-beri-beri-vitamine.

DE LANGEN. Hydropische atrophische vormen komen wel gescheiden voor, locale explosies met uitsluitend een of ander type. Ook VAN LOON is van deze meening.

EIJKMAN, GRIJNS en SNIJDERS toonen aan, dat men niet zoo'n scherpe scheiding moet maken.

De voorzitter sluit de discussie en verleent het woord aan den heer *C. D. DE LANGEN* (Rotterdam) voor zijn voordracht: *Experimenteele bijdrage over steenvorming bij eenzijdige voeding.*

In de laatste 10 jaren zijn er af en toe publicaties verschenen, welke zich bezighouden met het optreden van steenen onder

Digitized by Google

invloed van eenzijdige voeding. In Nederland was het VAN LEERSUM, die zich met dit vraagstuk bezig hield. Oorspronkelijk waren het alleen de blaassteenen, die de belangstelling tot zich trokken, later werd van Japansche zijde ook op de nier- en galsteenen gewezen.

De wijze, waarop de gal-, nier- en blaassteenen in Ned.-Indië in de praktijk voorkomen, was voor mij de reden om dit nog eens experimenteel na te gaan en zulks op de wijze als door YOSHITOMO FUYIMAKI was beschreven. Het gelukte met A-arm en met eiwit en A-arm voedsel steentjes te voorschijn te roepen, zoowel in blaas, nierbekken en galblaas.

Van deze steenen werden chemische analyses gemaakt. Het blijkt, dat we nooit met kristallisatie, maar altijd met incrustatiesteenen te doen hebben.

Ook de andere verschijnselen, die bij de proefdieren onder invloed van deze dieeten optraden, werden nauwkeurig nagegaan.

Iets principieels nieuws over steenvorming in het algemeen, brengen deze waarnemingen ons feitelijk niet, maar ze openen daarentegen wel meerdere nieuwe gezichtspunten voor de praktijk.

Discussie.

SNIJDERS. Wat de *galsteenen* aangaat, zijn onze sectie-ervaringen ter Oostkust over een groot materiaal, in overeenstemming met de gegevens van dr. DE LANGEN: galsteenen betrekkelijk zeldzaam; hoofdzakelijk pigment kalksteenen; relatief daaronder vaak intrahepatische steenen.

Wat de xerosis corneae en keratomalacie betreft, sedert de aandacht ook naar de kinderhygiëne uitgaat, zijn deze aandoeningen ook ter Oostkust vrij veelvuldig (STRAUB).

Na den spreker bedankt te hebben voor zijn voordracht geeft de voorzitter het woord aan den heer *E. C. VAN LEERSUM* (Nederl. Instit. v. Volksvoeding, Amsterdam) voor zijn voordracht over: *Experimenteel gravel.*

In 1917 hebben OSBORNE en MENDEL [1]) een mededeeling gedaan omtrent het veelvuldig voorkomen van steenen in de blaas van ratten, die gebrek aan vitamine A lijden. Zij hadden bij 857 ratten 81 maal steenen gevonden. In „every instance", schreven zij, „where calculi developed, the animals were without an adequate source of the fat-soluble vitamin

1) J. Am. Med. Assoc. **69**, 1917, 32.

Digitized by Google

for some time". Eenige jaren later is MENDEL [1]) nog eens op deze zaak teruggekomen. „When it is recalled", besloot hij, „that phosphatic calculi deposit in a neutral or alkaline urine which in turn frequently owes its reaction to bacterial decomposition are found extensively among peoples living, for example, in the tropics and the Far East, on diets quite unlike the mixed regime of most Americans and Europeans, the possible reaction of the calculi to dietary factors is at once prominently suggested."

McCOLLUM [2]) heeft het bestaan van eenig verband tusschen A-gebrek en graveel bij de rat ontkend. In „McCOLLUM and SIMMONDS' experience", schreef hij, „calculi have occured so frequently in animals whose diets contained an abundance of this factor, but were faulty in other respects, that it would seem to be the results of general debility rather than lowered vitality brought about by specific cause."

In het Jaarverslag over 1923, van het Instituut voor Volksvoeding, heb ik in 't kort medegedeeld dat onze bevindingen met die van OSBORNE en MENDEL overeenstemmen. Sedert is het zoeken naar steenen in de urinewegen bij ratten op verschillende kost voortgezet en beschikken wij over een statistiek van 886 ratten. Hieronder zijn er 241, die stellig geen gebrek aan vitamine A hebben geleden en bij welke geen steenen gevonden zijn. Onder de 645 overigen, die wel gebrek aan dit vitamine geleden hebben, kwamen daarentegen 197 gevallen van graveel voor, dat is ruim 30 %. Vele van deze dieren leden aan xerophthalmie. In de meeste gevallen van A-gebrek bestonden de steenen uit calcium-phosphaat, al of niet met calcium-oxalaat vermengd. In een kleiner aantal bestonden de steenen uit phosphorzure amoniak-magnesia. Calcium-oxalaatsteenen zijn alleen bij ratten gevonden, die op den ouden rhachitis-kost van McCOLLUM gezet waren.

In vele gevallen konden de steenen reeds bij het leven, met behulp van Röntgen-stralen, aangetoond worden.

Onder de mannetjes kwamen ruim tweemaal zooveel gevallen van calculosis voor, dan onder de wijfjes, welk verschil, wat den mensch betreft, HIPPOCRATES toeschreef aan het

1) Meeting New-York State Med. Assoc. March, 1920.

2) Lectures on Nutrition given at the Mayo Foundation, etc. 1924—1925.

Digitized by Google

verschil in anatomischen bouw der urethra. Meestal was in gevallen van calculosis de urine helder en zuur en bleek het blaasslijmvlies gaaf te zijn. Wel vond ik nu en dan hæmaturie, doch deze ging niet altijd met calculosis gepaard. De oorzaak van de calculosis mocht dus niet in ontsteking gezocht worden.

Het vinden van microscopisch kleine, cilindervormige concrementen in de urine, leidde tot het onderzoeken der nieren. Dit is bij 254 ratten geschied. Onder 54 normaal gevoede dieren werden bij 7 kalkafzettingen in nierbuisjes gevonden, doch hun aantal was zeer gering, een of twee in een preparaat. Daarentegen zijn er onder 178 aan vitamine A gebrek lijdende ratten 158 (87,9 %) aangetroffen, welker nieren vol met kalkafzettingen waren. Onder 11 op rhachitis-kost zittende ratten vond ik kalkafzettingen in één geval. De kalkafzettingen bij vitamine A-gebrek vormen zich spoedig; in een geval in 13 dagen tijds.

Ter controle heb ik bij 14 normaal gevoede ratten een der nieren geëxstirpeerd. Hierin zijn geen kalkafzettingen gevonden. Deze dieren zijn na de operatie op een kost zonder vitamine A gezet, doch zij zijn alle binnen 14 dagen gestorven. Er waren toen nog geen kalkafzettingen in de overgebleven nier. Meer geluk had ik met een tweede groep van 9 ratten. In de geëxstirpeerde nier waren, zooals te verwachten was, geen kalkafzettingen. Zij verdroegen het vitamine A-gebrek langer dan drie weken en bij 7 hunner waren talrijke kalk-afzettingen in de andere nier voorhanden.

Dat bij gebrek aan vitamine A kalk zich zoo dikwijls, bijna constant, in de nierbuisjes afzet, menigmaal in de urine microscopisch kleine, cilindervormige calculi gevonden worden en van ontsteking van de slijmvliezen der urinewegen zoo weinig te bespeuren valt, dit alles pleit er voor, dat de steenvorming haar oorsprong in de nieren heeft. Deze primaire afzetting van kalk in de nier is vermoedelijk een gevolg van een ziekelijke verandering van de epitheliumcellen der nierbuisjes, welke wellicht, evenals andere bekende verschijnselen van vitamine A-gebrek (xerophthalmie, verlenging van het stadium van afstooting van verhoornde plaveisel-epitheliumcellen van den oestrischen cyclus) op een keratinisatie-proces berust.

Digitized by Google

Discussie.

BONNE vraagt of spreker eenigen invloed van de aanwezigheid van nematoden in de blaas van ratten gezien heeft op de steenvorming en of misschien iets blijkt van eenige hereditairen invloed.

VAN LEERSUM: In de blaas van gezonde ratten worden dikwijls wormen gevonden. De ratten in het Instituut voor Volksvoeding zijn alle door inteelt verkregen, zoodat onderzoekingen over het hereditaire moment niet gedaan zijn.

SCHÜFFNER: In Indië komen b.v. bij de Battakkers zeer veel blaassteenen voor. Men meende vroeger, dat dit in verband gebracht moest worden met het hooge P gehalte van de daar gebruikte roode rijst.

Na den spreker bedankt te hebben verleent de voorzitter het woord aan den heer *F. H. G. VAN LOON* ('s-Gravenhage) voor zijn voordracht *Hoe associeeren en denken de „Stovianen"?*

Voor dit experimenteel onderzoek werd in alle 10 klassen der Voorbereidende en der Geneeskundige Afdeeling der „Stovia" te Weltevreden in Mei 1926 een associatie-onderzoek gedaan. Op 15 Prikkel-Woorden, Hollandsche en „Maleische" door elkaar, werden telkens gedurende eene minuut alle Reactie-Woorden, zonder onderscheid van taal, beteekenis etc. opgeschreven.

Het doel van het experiment werd den proefpersonen verborgen gehouden; dit was: 1° om na te gaan, *in welke taal* op deze Pr. W. werd geassocieerd en gereageerd, in het algemeen en vergelijkenderwijs bij de verschillende rasgroepen onder de leerlingen; 2° om te onderzoeken, in hoeverre deze rasgroepen verschillen vertoonden, in *emotionaliteit*, en daarmee samenhangende uitingen, en in *nawerking* van vorige Pr. W. ook bij de volgende associatie series (verschil in *secundaire functie*).

De resultaten dezer proefnemingen waren, dat zoowel op de Holl. als op de Mal. Pr. W. *voor verreweg het grootste deel in het Hollandsch werd gereageerd* (resp. gem. 81 % tegen 13 %).

Op de *Hollandsche* Pr. W. was de verhouding 92 % Holl. tegen 6 % Mal.; op de *Maleische* Pr. W. 70 % Holl. tegen 24 % Mal.

Door de Holl. werden méér associaties opgewekt dan door de Mal. Pr. W., nl. gem. 11.8 tegen 10.3.

Het allerhoogste percentage Holl. reacties werd bereikt in de hoogste klasse der Geneesk. Afd., hoewel in de 5 hoogste kl. reeds geen onderwijs in de Holl. taal wordt gegeven. Ook na de groote vacantie, bij eene gedeeltelijke herhaling der proef,

Digitized by Google

bleek deze verhouding ongeveer bewaard gebleven. Wel trad eene geringe daling der Holl., van 81.4 tot 78.9 %, en eene overeenkomstige stijging van het percentage Mal. R. W. op (van 14.3 tot 16.3 %).

Voorts werd in de eerste plaats opgemerkt, dat bijna alle leerlingen van alle rassen buitengewoon *openhartig* alle, ook de meest intieme, reacties en associatieve complexen hadden geopenbaard.

Verder sprak eene zeer sterke *emotionaliteit* uit vele associatiegroepen, vooral uit die op de Pr. W. *adat*, *Hadji*, *dansen*, *examen*, *toean*, *moord* en *ik*. Het Pr. W. „*dansen*” vooral wekte vele erotische associaties op; het percentage erotisch-reageerende leerlingen bedroeg in de verschillende klassen:

Voorber. A. Kl. II 6 %, III 14 %; Gen. A. I 22.7 %; II 36.8 %; III 28 %; IV 50 %; V 35.5 %; VI 40 %. De geleidelijke toename dezer erotiek, tot het maximum in de 4e kl., op 20—22 jarigen leeftijd, blijkt duidelijk uit deze cijfers.

De R. W. op „Hadji” werden verdeeld in *Gunstige*, *Ongunstige* en *Neutrale*; in de hoogere klassen bleken de *gunstige* R. W. steeds af te nemen, de *ongunstige* te vermeerderen. Zoo vonden wij:

Gunstige R. in de V. A. Kl. II 12.5 %; III 24 %; G. I 33.3 %; II 18.4 %; III 8 %; IV 5.5 %; V 0 %; VI 6.6 %.

Ongunstige R.: V. A. Kl. II 17.5 %; III 8.5 %; G. I 23.3 %; II 31.6 %; III 32 %; IV 39 %; V 55.5 %; VI 40 %.

De R. W. op „examen” werden nagegaan op den al dan niet duidelijk emotioneelen aard der reacties. Het percentage proefpersonen, die dergelijke associaties (b.v. beven, zweeten, angst, etc.) produceerden, bedroeg in de verschillende klassen:

V. A. Kl. II 38%; III 42.7%; G. A. I 68.2%; II 56.3%; III 52 %; IV 56.3 %; V 75 %; VI 85.7 %.

Vooral in de hoogste klassen, tegen het artsexamen, werkte dus het Pr. W. „examen” in zeer hooge mate emotioneerend.

De R.W. op „*Adat*” werden gebruikt, om de verschillen tusschen de rasgroepen te bepalen. Deze Pr. W. werden verdeeld in *Emotioneele* en *Neutrale*; de eerste groep onderverdeeld in *Gunstige* en *Ongunstige*.

Van de 70 *Javanen* reageerden 51 „emotioneel”, n.l. 38 „gunstig”, 13 ongunstig; en 19 neutraal;

Digitized by Google

Van de 54 *Maleiers* reageerden 24 „emotioneel", nl. 13 „gunstig", 11 ongunstig; en 30 neutraal;

Van de 20 *Soendaneezen* reageerden 9 „emotioneel", nl. 6 „gunstig", 3 ongunstig; en 11 neutraal;

Van de 18 Indo-Europ. reageerden 7 „emotioneel", nl. 1 „gunstig", 6 ongunstig; en 11 neutraal.

Het „adat" vraagstuk emotioneert dus de *Javanen* verreweg het sterkst; slechts 27 % van hun aantal staat er neutraal tegenover, tegen 53,4 % van de Maleiers, 55 % van de Soendaneezen en 61 % der Indo-Europeanen.

De Javanen ook spraken zich het duidelijkst uit voor behoud van den adat; ook op „examen" reageerden zij in grootere mate emotioneel dan de andere Maleiers, de Chineezen en de Indo-Europeanen. Eene zeer sterke emotionaliteit sprak verder nog uit bijna alle series van R. W.; die op „ik" ontsluierden verder nog een groote hoeveelheid ziels- en hartsgeheimen. Deze opvallende openhartigheid is geheel in strijd met de veelal gehuldigde opvatting, dat de Maleier „Oostersch-gesloten" is; deze geslotenheid is echter slechts schijnbaar — zij verdwijnt, waar hij zich op zijn gemak en thuis voelt, en zijne groote gevoeligheid niet behoeft te beschermen tegen de, min of meer vijandig aangevoelde, buitenwereld.

Uit deze zelfde oorzaken spruiten ook bij den Maleier vele adat- en hormat-gebruiken voort; hij behoeft ze, daar ze voor zijn gevoeligen aard het leven vergemakkelijken.

Deze factoren kunnen ook leiden tot een sleur-leven, welke sleur echter ook slechts schijnbaar, althans niet vast-gebaseerd is.

De uit vorige proeven reeds gebleken groote mate van *aanpassingsvermogen*, samengaand met zeer geringe uitingen van nawerking der vroegere voorstellingen (in casu proefopgaven) werd in deze experimenten volkomen bevestigd (geringe secundaire functie). Deze methode van onderzoek, waarbij de Reactie-Woorden worden nagegaan o.a. op (de emotionaliteit van) hunnen inhoud, op de meerdere of mindere nawerking der voorstellingen etc. (naar de temperamentsindeeling van HEYMANS-WIERSMA) maakt het mogelijk verschillende groepen (van ras, beroep, leeftijd etc.) te vergelijken, en den relatieven graad van vele belangrijke psychische eigenschappen te bepalen.

Digitized by Google

Discussie.

HERMANS vraagt of het overwegend groot aantal reacties in het Nederlandsch niet kan zijn ontstaan onder den invloed van het milieu, waarin deze vragen werden gesteld en de uitlegging, die vooraf in het Nederlandsch werd gegeven. Zou het mogelijk zijn, dat in een Inlandsche omgeving dezelfde jongelui in de meerderheid der gevallen in het Maleisch of in een andere volkstaal zouden hebben gereageerd.

VAN LOON. Natuurlijk is het mogelijk, dat in een andere omgeving anders gereageerd zou worden. Zooveel mogelijk zijn voorzorgen genomen door voorbeelden van associaties ook in een andere taal te geven.

VERHOEF vraagt of de protocollen anoniem zijn, waardoor de openhartigheid bevorderd zou zijn.

VAN LOON: Alle protocollen waren met den naam geteekend.

ROYEN. Werden van de niet Nederlandsche reacties alleen de Maleische geteld?

VAN LOON: „Maleisch" is genomen als verzameling voor alle reacties in Maleisch sensu strictiori, Javaansch, Soendaneesch etc. Behalve deze werden nog de eigen-, aardrijkskundige en wetenschappelijke benamingen apart geteld.

Na den spreker bedankt te hebben geeft de voorzitter het woord aan den heer *E. H. HERMANS* (Rotterdam) voor zijn voordracht: *Bubonen in de tropen.*

In de tropen kan het stellen der differentiaaldiagnose bij bubonen tot groote moeilijkheden aanleiding geven. De grootste bezwaren vormen daarbij de zoogenaamde klimatische bubonen, waarvoor een groot aantal benamingen bestaan. Verwarrend is de voor korten tijd door CLEMENT voorgestelde naam van venerisch granuloom.

Behalve de talrijke aan boord van schepen beschreven somtijds epidemisch voorkomende gevallen van klimatische bubonen, komen ook op het land ziektegevallen voor, zoowel in de tropen als in een gematigd klimaat, zoodat daardoor het begrip klimatische bubonen verzwakt wordt. Spreker zag ook in Nederland klimatische bubonen, bij personen, die nimmer het land hadden verlaten.

Besproken wordt de opvatting, dat klimatische bubonen gevallen van pestis minor zouden zijn. Het is niet uitgesloten, dat licht verloopende pestgevallen zich in een dergelijken vorm kunnen voordoen, doch dit geeft geen verklaring voor de meerderheid der waargenomen klimatische bubonen.

De in het weefsel gevonden corpuscules chromatiques zijn waarschijnlijk afkomstig van celkernen. Ze werden door

Digitized by Google

spreker ook bij niet in de tropen verworven bubos gevonden.

Het aantal gevallen van klimatische bubonen, dat men diagnostiseert, is afhankelijk van den zin voor kritiek van den medicus. Het voorkomen van bubonen aan boord van schepen wordt verklaard door de minder hygienische levenswijze en de gunstige daar heerschende omstandigheden voor in de genitaalstreek levende bacterien. Stellig zijn ook veel bubonen, die als gevolg van een reeds weer verdwenen ulcus molle optraden bij de klimatische bubonen ondergebracht. Zeer dikwijls staat de mate van klieraandoening in omgekeerde verhouding tot de beteekenis van het ulcus of van de erosie. Nauwelijks zichtbare erosies kunnen groote verweekende klierzwellingen veroorzaken. Ook zonder dat een porte d'entrée bekend is, kan een streptobacillenbubo ontstaan. Intraurethrale læsies worden eveneens dikwijls over het hoofd gezien. De beteekenis van het streptobacillenvaccin van NICOLLE en het pusvaccine van KRITSCHEWSKY is nog niet voldoende nagegaan.

Onder klimatische bubonen heeft men dus eenvoudig nog te verstaan een groep bubonen met onbekende ætiologie.

Een gewijzigde behandelingsmethode van verweekende bubonen, namelijk excisie van de ovale bedekkende huidlap onder intrakutane anæsthesie en tamponade met joodtinctuur geeft groote voordeelen, daar het een behandeling à vue mogelijk maakt, terwijl de bubo zich van uit de diepte kan opvullen. Het litteeken wordt als regel fraai en fistels blijven niet over, bovendien wordt niet meer klierweefsel opgeofferd dan hoog noodig is.

Na den spreker bedankt te hebben geeft de voorzitter het woord aan den heer *E. P. SNIJDERS* (Amsterdam) voor zijn voordracht, mede uit naam van *G. W. BOSCH*: *Over het voorkomen van Paraty C. (Neukirch) op Sumatra.*

Dr. BOSCH nam onder de arbeiders van de Hollandsch Amerikaansche Plantage Mij. te Kisaran, ter Oostkust van Sumatra een epidemie waar van een koortsige ziekte, waarbij de bloedkweek steeds een bacterie opleverde, cultureel van het PtB-type. Deze bacil bleek de oorzaak der koorts, want 1e had deze koorts een eigen karakter (vrij acuut begin, continua zonder zadelvorm, geen localisatie, geen exantheem of conjunctivale injectie, licht tot zwaar typheus beeld, relatief

Digitized by Google

langzame pols, meestal leucopenie), 2e werd de bacil bij andere lijders niet in het bloed gevonden, 3e ontwikkelde zich bijna steeds (zij het vergeleken met febris typhoidea soms opvallend laat: 3—6e week) een stijgende agglutinatietiter van het bloedserum. 4e. werden contactbesmettingen waargenomen.

Al de stammen uit de epidemie vormden serolog. (over het algemeen) een goede eenheid. Zij bleken niet te agglutineeren met serum van PtB SCHOTTMÜLLER, wel met dat van de „Deli-Suipestifer" (zooals die door VAN LOGHEM, KUENEN en DE BLIECK bij een epidemie van varkenspest op de Batak Hoogvlakte waren geisoleerd, en door SCHÜFFNER, VAN LOGHEM en SNIJDERS bij enkele gevallen van typheuze ziekte uit het bloed en meerdere van acute gastro-enteritis uit de ontlasting).

De ziekte trad gedeeltelijk geheel primair op, gedeeltelijk als secundaire infectie bij kinderpneumoniën en Malaria (maar bracht dan ook bij de laatste haar eigen karakter mee). Invoer met den koeliestroom lijkt waarschijnlijk.

Epidemiologisch bleek groote overeenkomst met de epidemiën beschreven door NEUKIRCH, IWASCHENZOFF, e.a. Door NEUKIRCH o.a. was aangetoond, dat zijn stammen serologisch verregaande overeenkomst vertoonden met het Suipestifer type GLÄSSER-VOLDAGSEN. In het Inst. voor Trop. Hyg. konden wij nu vaststellen, dat de *Kisaran-stammen* serologisch identiek (of nauw verwant) zijn met de bacillus *Erzindjan van Neukirch,* Paraty β Wolhynië en Albanië van WEIL (p.p.), Paratyphus C van HIRSCHFELD, de Bagdad-stam van de National type Collection, en het type *Suipestifer-Glässer-Voldagsen.* Uit de lit. blijkt, dat Paraty N_I van IWASCHENSOFF eveneens in deze groep behoort. Wegens de verregaande verwarring door al deze letters verdient het aanbeveling den naam Salmonella algemeen in te voeren en te spreken van Salmonella Schottmülleri (typus humanus), en Salmonella Neukirchi, *die dus beide typheuse beelden kunnen geven* en de *Salmonella Artrycke,* vooral als veroorzaker der voedselvergiftigingen (naast de *Salmonella enteritidis* = enteritidis GARTNER). Uitgebreid vindt men dit alles behandeld in de dissertatie van Dr. BOSCH: een Salmonellose-epidemie ter Oostkust van Sumatra, veroorzaakt door een bacil van het

Digitized by Google

type SUIPESTIFER (NEUKIRCH-HIRSCHFELD). Hierin wordt o.a. gewezen op belangwekkende verwantschaps- en variabiliteits-verhoudingen en de epidemiologie der Salmonellosen in Ned. Indië besproken.

Discussie.

J. J. VAN LOGHEM vraagt naar de stabiliteit in antigene compositie van den door spreker beschreven stam.

SNIJDERS: Inderdaad is er zeker geen volkomen constantheid. O.a. bleek dit bij een patient, die een cystitis kreeg in het verloop der ziekte en „urine-bacillen-drager" werd. De stammen uit de urine bleken aanvankelijk groote verwantschap met den Salmonella Schotmülleri te vertoonen, de later geisoleerde waren veel meer monovalent: Salmonella Neukirchi. Enkele malen kwamen inagglutinabele stammen uit de urine. Het onderzoek over deze variabiliteitsverhoudingen wordt voortgezet. Het is echter van belang er op te wijzen, dat er praktisch een zekere gecorreleerde variabiliteit lijkt te bestaan, zoodat de bepaalde wijze van pathogeniteit en de serologische (en wellicht cultureele) eigenschappen, vaak gecorreleerd veranderen.

Na den spreker bedankt te hebben geeft de voorzitter het woord aan mej. *A. CH. RUYS* (Amsterdam) voor haar voordracht over: *Huidreactie bij allergische caviae als hulpmiddel bij de diagnose van pokken.*

In het Zeitschrift f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Juni 1926, vermeldt GINS, dat het mogelijk is caviæ door middel van onderhuidsche inspuitingen met koepokstof een overgevoeligheid zoowel voor vaccine als voor variola-materiaal te bezorgen, welke eigenschap hij aanwenden wil voor vlugge en zekere diagnostiek van pokken. Daar hij slechts twee maal over materiaal van een pokkenpatient kon beschikken, is de bruikbaarheid van deze methode voor de praktijk nog niet bewezen. Toen in Maastricht pokkengevallen voorkwamen kreeg ik de beschikking over korsten van twee herstellende pokkenpatienten. De korsten werden in de ijskast bewaard en 24 uur voor het gebruik met een kleine hoeveelheid glycerine fijngewreven. Acht witte caviæ werden onderhuids geent met 1 cM^3 verdunde koepokstof (1 op 20 phys. zoutsol.), waarop slechts een geringe reactie volgde. Na 24 dagen werden in een netwerk van scarificaties op de geschoren buikhuid de te onderzoeken stoffen gebracht, n.l. vaccine, de glycerine emulsie van pokkenkorsten, vocht uit varicellenblaasjes en glycerine alleen. Na 24 uur vertoonden de plekken met vaccine

Digitized by Google

en pokkenmateriaal lichte roodheid en zwelling, terwijl de plekken met varicellen en glycerine slechts de reactie op de scarificatie vertoonden. Bij 3 van de 8 dieren was geen verschil tusschen de diverse scarificaties te zien. Daar dit zou kunnen berusten op een te geringe graad van immuniteit, werden alle dieren nog eens subcutaan geënt met een gelijke dosis vaccine. Negen dagen later werd het onderzoek herhaald en nu reageerden alle dieren op pokkenmateriaal en vaccine met een allergische reactie, de scarificaties met glycerine bleven negatief. Een week later werd de proef nogmaals herhaald met pokkenmateriaal, dat nu dus reeds 47 dagen in de ijskast bewaard was, en een versche glycerine emulsie van varicellenkorsten. Alle scarificaties met vaccine en pokkenmateriaal reageerden duidelijk positief, met varicellen was een spoor reactie te zien, met glycerine alles negatief. GINS deelt mede, dat varicellen geen reactie verwekken. Hoewel het verschil tusschen de reactie op pokken en varicellenmateriaal duidelijk te zien was, was echter toch bij de laatste meer reactie dan bij de glycerine alleen. In een land waar pokken inheemsch zijn zal men door een groot aantal proeven moeten nagaan of deze methode in de praktijk bruikbaar is. De bovengenoemde uitkomsten wijzen wel in deze richting.

De voorzitter bedankt de sprekers en sluit de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR DIERGENEESKUNDE

BESTUUR:

G. KREDIET, *Voorzitter.*
L. DE BLIECK, *Ondervoorzitter.*
R. H. VEENSTRA, *Secretaris.*

Vergadering van de Onderafdeeling voor Diergeneeskunde, op Donderdag 21 April, v.m. 9 uur in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer.

De voorzitter opent de vergadering en deelt mede, dat de heeren *F. C. VAN DER KAAIJ* en *L. DE BLIECK* verhinderd zijn hunne voordrachten te houden.

De heer L. DE BLIECK zond het volgende manuscript in over *De bacteriophaag d'Herelle bij enkele infectieziekten der dieren.*

Op het 20ste Nederlandsche Natuur- en Geneeskundig Congres in 1925 is door mij een rapport uitgebracht over den bacteriophaag D'HERELLE in de diergeneeskunde waarbij hoofdzakelijk de beteekenis van dit micro-organisme ten opzichte van de *Klein'sche ziekte van kippen* in het licht is gesteld.

Ik ben daarna baseerende op de resultaten door D'HERELLE en KRAMER verkregen, voortgegaan om de bacteriophaag in de praktijk te verstrekken. De resultaten in de jaren 1925—1927 verkregen hebben mijn verwachting niet beschaamd. In de meerderheid der gevallen hield de sterfte direct of na een paar dagen op; recidive na 14 dagen kwam enkele malen voor, waarna door een herhaalde inspuiting meestal succes werd geboekt. Ook neemt men waar, dat de ziekte en sterfte gewoon doorgaan niettegenstaande een eerste behandeling; het is dan aan te bevelen na 3 à 4 dagen de inspuiting te herhalen. Dosis bedraagt steeds 0.5—1 c.c. Uit de opgedane ervaring durf ik te besluiten, dat de bacterio-

Digitized by Google

phaag een zeer aan te bevelen entstof vormt ter bestrijding van de Klein'sche ziekte.

Veel minder gunstig was het resultaat bij de *pullorum infectie* der jonge kuikens. Uitvoerige experimenten op het laboratorium en in de praktijk zijn onder mijn leiding door A. DOEGLAS verricht. De proeven betroffen zoowel kunstmatige als natuurlijke infecties, terwijl de bacteriophaag per of os subcutaan werd toegediend. De resultaten waren het best te beoordeelen door de laboratoriumproeven, waarbij steeds voldoende controle-dieren konden worden gebruikt. 9 proeven met totaal 485 kuikens zijn genomen.

Geconcludeerd kan worden dat:

1°. Indien de bacil niet resistent is, de bacteriophaagtoediening de sterfte bij de kuikens met 5—20 % vermindert, terwijl de overlevende dieren die bacteriophaag hebben gekregen, meestal geen bacillendrager blijven.

2°. Indien de bacil resistent is geworden, hetgeen in den loop van den zomer meestal het geval is, heeft de bacteriophaag geen invloed meer op de sterfte.

Uit een algemeen bestrijdingsoogpunt heeft de bacteriophaag bij pullorumintectie geen waarde.

Vlekziekte der varkens.

Het is gelukt de eenige door MIESSNER te Hannover geisoleerde vlekziekte bacteriophaag, die slechts op één vlekziektestam werkzaam was, polyvalent te maken, zoodat een groot aantal stammen werden opgelost, de meeste tot steriliteit toe. Met dezen bacteriophaagculturen kon bij konijn en paard een vrij hoog werkzaam serum worden bereid; echter niet zoo snel en krachtig als met levende vlekziekte culturen.

De mogelijkheid der immunisatie van varkens kon niet worden gecontroleerd omdat het zeer moeilijk is varkens op het laboratorium met vlekteziekteculturen ziek te maken; daarvoor zullen proeven in de praktijk op groote schaal moeten worden genomen. In de praktijk kan een therapeutisch effect worden geconstateerd, echter was het aantal gevallen te klein om een conclusie te kunnen trekken.

Digitized by Google

Colibacillosis der kalveren.

8 stammen van colibacillen werden uit aan colibacillosis gestorven kalveren gekweekt. Tegen 2 stammen werd geen bacteriophaag gevonden, tegen 2 andere slechts een zwak werkende, tegen de 4 overige stammen elk een sterk werkende bacteriophaag. Het is gebleken, dat de resistente stammen zeer virulent waren voor het kalf; kalveren met de 4 laatstgenoemde stammen besmet, werden niet ziek, spontaan ontstond bij deze dieren een werkzame bacteriophaag. Het is niet te verwachten dat de bacteriophaag de colibacillosis zal kunnen voorkomen of genezen, daar het juist de resistente stammen zijn, die de ziekte veroorzaken.

Paratyphus der biggen.

Tegen den paratyphus suïs hadden wij een zeer werkzame bacteriophaag. Bij experimenteele cultuur infectie per os bleek dat de met bacteriophaag behandelde biggen ernstiger ziek werden en langer ziek bleven dan de controle dieren. In de praktijk zal dienen te worden nagegaan of dit resultaat wordt bevestigd.

Paratyphus van muizen.

De muizentyphusbacil (Ratin) is zoo virulent voor muizen, dat de bacteriophaag niet de minste werking had, noch bij experimenteele, noch bij spontane besmetting. Dit stemt overeen met de meening van TOPLEY, die tot de conclusie kwam, dat de bacteriophaag bij een epizoötie van paratyphus der muizen in het geheel geen rol speelt.

Resumeerende kan worden gezegd, dat uit onze onderzoekingen is gebleken, dat de bacteriophaag D'HERELLE tot nog toe alleen voor de Klein'sche ziekte van beteekenis is met betrekking tot de bestrijding der ziekte.

Onderzoekingen worden voortgezet in het bijzonder bij vogelcholera, waaromtrent gunstige resultaten kortgeleden zijn gepubliceerd door BROUDUIN van het Instituut Pasteur te Saigon.

Digitized by Google

De voorzitter geeft het woord aan den heer *H. J. M. HOOGLAND* voor het houden zijner voordracht over: *Het primaire levercarcinoom bij hond en kat.*

De primaire levercarcinomen bij den hond en de kat zijn hoofdzakelijk van het cholangiocellulaire type, toch vertoonen zij in mijn gevallen (10 bij den hond, 3 bij de kat) een principieel verschil. De carcinomen bij den hond gaan uit van congenitale misvormingen van galgangen en wel meestal van cystadenomen. Bij de kat daarentegen kon voor alle drie de gevallen een ontstaan uit, door chronische distomatose, veranderde galgangen worden aangetoond. In één geval (1) was reeds macroscopisch met groote waarschijnlijkheid een dergelijk verband aan te wijzen (oppervlakkig in de lever gelegen kleine tumor, waarin zich centraal een groote, ontstoken galgang bevond; vroegtijdige dood door peritonitis carcinomatosa). Microscopisch werd het verband voor alle gevallen aangetoond door het vinden van overgangsbeelden, in dien zin, dat naast beelden van woekering van het galgangepitheel, atypie en carcinoom voorkomen. Bijzonder gunstig was hier ook weer geval 1, waarbij zoowel in typisch gewoekerde klierbuizen, als in atypische- en carcinoombuizen eenzelfde secretieproduct in de klierlumina werd aangetroffen. Men heeft bij deze overgangen te doen met jonge stadiën van carcinoomuitgroei, die op verschillende tijdstippen uit de door de distomatose voorbereide weefsels (galgangen) ontstaan; er is hier een analogie met de Röntgen- en teerkankers. In aansluiting aan de gevallen van ASKANAZY bij den mensch is het opvallend, dat bij de kat de Opistorchis felineus de meest voorkomende distomumsoort is. Hierdoor is het vermoeden niet zonder grond, dat deze parasiet carcinogene eigenschappen bezit. Van een dergelijke eigenschap is voor de distomenfamilie als geheel, geen sprake, zooals DE JONG terecht in 1921 aangaf. De negatieve resultaten van het experimenteele onderzoek van VON RINDFLEISCH (1905), bewijzen niets en zijn op te kleine schaal uitgevoerd. Van belang is nog, dat bij het sectiemateriaal van ons Instituut een groote frequentie der kattendistomatose voorkomt ($\pm$ 20 %).

Het ontstaan van cholangiocellulaire carcinomen (meestal cystadenocarcinoma papilliferum) uit embryonale misvormingen was bij den hond reeds uit enkele publicaties bekend

Digitized by Google

(KUIPERS, PETIT-GERMAIN, JAFFÉ, HENNICHS), doch zij werden als zeldzame tumoren opgevat. Uit mijn gevallen meen ik integendeel te mogen afleiden, dat dit de meest voorkomende vorm van het primaire levercarcinoom bij den hond is, en dat zij recht evenredig met de frequentie der cystadenomen ook bij de andere huisdieren voorkomen (kat, paard, rund). Ook het geval van BASCHO bij den mensch behoort zeer waarschijnlijk in deze groep thuis. In het kader der uitspraken van BORST en JAFFÉ zou ik deze tumoren niet willen opvatten als een ontaarding van een goedaardig gezwel, doch als tumoren ontstaan uit embryonale kiemen, waarin van huis uit, de mogelijkheid voor een groei in goedaardige en kwaadaardige richting besloten ligt. Tevens zie ik in deze gezwellen een bevestiging der BORST'sche theorie. Als opvallende eigenschap der cholangiocellulaire carcinomen is op te merken de neiging tot het bekleeden van natuurlijke holten (vaatwand, serosa, soms de alveolen van de long). Waar deze eigenschap uitsluitend aan het galgangepitheel moet worden toegekend, meen ik hierin een hulpmiddel te mogen zien voor de differentieeldiagnose tusschen levercel- en galgangcarcinomen.

Merkwaardig is het feit dat, in tegenstelling met den uitspraak van JOEST, levercelcarcinomen bij den hond zoo weinig beschreven zijn; behalve enkele twijfelachtige gevallen (o.a. MAACK, CRITTENDEN ROSS), is mij slechts één geval bekend (COHRS). Waar leverceladenomen en vooral hyperplasiehaarden van levercellen, al of niet in verband met levercirrhose, bij den hond volstrekt niet zeldzaam zijn, zou men in verband met de ervaring bij den mensch, zeker meer levercelcarcinomen verwachten, te meer, omdat de leeftijdsgrens bij den hond hiervoor geen bezwaar vormt. Bij den mensch wordt toch groote waarde gehecht aan chronische regeneratorische processen der levercellen voor het ontstaan van het levercelcarcinoom (YAMAGIWA e.a.), waarbij het levercelcarcinoom de laatste schakel zou zijn van de trits: hyperplasiehaard-adenoom-carcinoom). Bij den mensch is er door YAMAGIWA reeds op gewezen, dat de zeldzaamheid van het carcinoom, naast het veelvuldig voorkomen van hyperplasiehaarden (bij cirrhose), waarschijnlijk in hoofdzaak aan een onvoldoende voeding is toe te schrijven. In dit verband is het opmerkelijk dat de hyperplasiehaarden bij den hond een zeer sterke neiging tot

Digitized by Google

pathologische vervetting vertoonen. Dat de levercelcarcinomen zeer speciale eischen stellen aan hun voeding, meen ik zoowel uit moderne experimenteele onderzoekingen over leverfunctie (portale stoffen van PEYTON ROUS), als uit de bijzondere eigenschappen der levercelcarcinomen bij mensch en rund te mogen afleiden.

Discussie.

FRENKEL acht het voor het maligne worden van de leveradenomen niet noodig en eenigszins gewrongen om een maligne potentie van den beginne af in de celcomplexen der adenomen aan te nemen.

HOOGLAND: moeilijk met zekerheid uit te maken. Veel pleit voor een dubbele (benigne en maligne) aanleg, zooals bijv. bij de neuro-blastomen van den sympathicus, waar naast elkaar vrij hoog gediff. neuromen en weinig gediff. maligne-gedeelten voorkomen, welke laatste bezwaarlijk uit de eerste kunnen zijn ontstaan.

FRENKEL: Hebt u de overgangen van hamartie tot hamartoom tot hamartoblastoom (ALBRECHT) inderdaad kunnen waarnemen, of wel gemeend in de waargenomen beelden een aanwijzing van de juistheid dezer theorie te moeten zien. Zou de bekleeding der bloedvaatwanden met „tumorepitheel" ook hyperplastisch endotheel kunnen zijn? Hoe zagen in seriecoupes de overgangen van endotheel op epitheel er uit? Was onder het epitheel het endotheel verdwenen?

HOOGLAND: Als hamartie opgevat kleine groepjes van 5—6 klierbuisjes, gelegen in kleine bindw.haardjes die waarschijnlijk uitgaan van het perilobulaire b.w. zonder algemeene cirrhose, vooral onder de leverkapsel gelegen, en zonder tumor-achtigen (expansieven) groei; zooals door HERXHEIMER ook bij den mensch beschreven.

Uit seriecoupes den indruk gekregen dat het endotheel wordt afgestooten en vervangen door tumorcellen.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *H. S. FRENKEL* voor het houden zijner voordracht over *Pathologische veranderingen na enting met de tuberculose entstof van Calmette en Guérin* (*B. C. G.*) *bij kalveren en caviae.*

CALMETTE en GUÉRIN zeggen, dat hun op gal gekweekte tuberkelbacil zoodanig veranderd is dat hij niet meer in staat is een gegeneraliseerd proces te geven en met name het vermogen mist de vorming van tuberkels op te wekken. Bij het absces dat na subcutane enting bij het kalf ontstaat zou van tuberkelvorming geen sprake zijn.

Men vindt echter over een histologisch onderzoek van de absceswand in de reeks der publicaties van CALMETTE en GUÉRIN, geen enkele mededeeling.

Digitized by Google

De subcutane læsies, die na enting onder de huid van het kossem optreden, zijn de volgende:

1. *Abscessen* (een enkel, of meerdere bijeen in het verloop van het insteekkanaal, of wel eenige in een lymphbaan). Ze zijn meestal met een dikke roomachtige etter gevuld. De wand der abscessen bestaat bij de oudere processen meestal uit hard fibreus weefsel. Meer naar de abscesholte kan men in deze harde fibreuze wand haardjes aantreffen, die door hun grijsgele kleur en centrale regressie aan tuberkels doen denken.

2. *Tuberkels.* Op de plaats van injectie kunnen ook granulaties gevormd worden, die een grauwgele of grauwroode kleur hebben en centrale regressie kunnen vertoonen in de vorm van verkazing en verkalking. Deze tuberkels zijn in den regel door een sterk ontwikkelde bindweefselmantel omgeven.

Eenmaal werd een verkalkte erwtgroote tuberkel in de præscapulaire lymphklier aan de zijde der injectieplaats, waargenomen. Deze bevinding behoeft echter m.i. nog niet voor een beginnende generalisatie te pleiten aangezien het zeer goed mogelijk is dat toevalligerwijze een zekere hoeveelheid van de entstof in een lymphvat terecht gekomen is. Bovendien ontbrak elke verdere uitbreiding.

Bacterioscopisch werden tot heden steeds min of meer goed kleurbare zuurvaste staafjes gevonden.

Histologisch. 1. Absceswand.

De binnenste laag van de absceswand bestaat uit een granulatieweefsel, dat is opgebouwd uit epitheloïde cellen lymphocyten, polynucleaire leucocyten, Langhans'sche reuzencellen en spaarzaam capillairen. In het granulatieweefsel ziet men regressieve veranderingen, necrose en verkalking.

2. Tuberkels.

Ze vertoonen een zekere overeenkomst met beelden, die bij virulente tuberculose worden aangetroffen; er bestaan echter ook duidelijke verschillen, waardoor het proces soms meer gelijkenis met actinomycose verkrijgt. Om een min of meer

Digitized by Google

bolvormige massa, tuberkelbacillen, die te vergelijken is met een zoögloea bevindt zich een mantel van polymorphkernige leucocyten, waaromheen zich een granulatieweefsel groepeert, bestaande uit bindweefselcellen, epitheloïde cellen en spaarzaam, soms rijkelijk Langhans'sche reuzencellen. De neiging tot bindweefselnieuwvorming is zeer groot. In tegenstelling met de virulente tuberkel zijn nieuwgevormde bloedcapillairen lang niet zeldzaam.

De wijze waarop de zoögloea-achtige ophoopingen van B.C.G.-bacillen ontstaan is nog niet geheel duidelijk; onder verschillende mogelijke verklaringen komt het mij het meest waarschijnlijk voor, dat men de te injicieeren hoeveelheid der bacillen niet steeds voldoende fijn in de suspendeerende vloeistof verdeeld heeft en men daardoor hoopjes bacillen in het weefsel spuit, waaromheen zich de leucocyten groepeeren.

Behalve deze hoopjes vrij liggende tuberkelbacillen ziet men ook zeer vele in epitheloïde- en in reuzencellen opgenomen.

Laesies bij caviae.

Bij sectie van een cavia, die zes weken na intraperitoneale enting met een suspensie van B.C.G. bacillen was gesuccombeerd, werden de volgende veranderingen gevonden:

Een boongroote abscesachtige zwelling op de plaats van injectie, (de wand van het absces was verkaasd, de omgevende buikmusculatuur was met talrijke tuberkels geinfiltreerd). Bij opening van de buikholte bleek het proces zich per continuïtatem op het peritoneum te hebben voortgezet; zoowel het peritoneum parietale als viscerale waren aangetast. Omentum, mesenterium en serosa van lever en milt bevatten talrijke miliaire tuberkels, welke deels nog geheel hyalien waren, deels reeds centrale regressie vertoonden.

Histologisch komen de tuberkels overeen met die, welke bij het kalf gevonden worden en ook worden in het centrum der haardjes vaak hoopjes tuberkelbacillen aangetroffen zooals bovenbeschreven.

Dergelijke veranderingen vond ik nog eens bij een cavia en een derde geval is met deze beide door SCHUURMANS STEKHOVEN beschreven.

Digitized by Google

Het gelukte mij geen enkele maal met de læsies van het kalf, noch met die van de cavia, tuberculose bij een gezonde cavia op te wekken. De B.C.G.-tuberkel geeft bij injectie evenals de B.C.G.-bacil geen progredient proces.

Het tuberculeuze proces, dat men na injectie met B.C.G. bacillen of met materiaal van B.C.G.-læsies verkrijgt, is te vergelijken met dat hetwelk wordt opgewekt door injectie met gedoode tuberkelbacillen.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft nu het woord aan den heer *A. J. WINKEL* voor het houden zijner voordracht over *De pluraliteit van het mond- en klauwzeervirus.*

Nadat VALLÉE in 1922 zijn opvatting omtrent de pluraliteit van het virus had uitgesproken, heeft men allerwegen getracht, dit verschijnsel voor eigen land aan te toonen. Nadat Engelsche en Duitsche onderzoekers in 1924 negatieve resultaten vermeldden, is in 1926 door dezelfde onderzoekers gepubliceerd, dat zij de ontdekking van VALLÉE hebben kunnen bevestigen. Het betrof in Engeland het voorkomen van 2 stammen, dezelfde als door VALLÉE aangetoond. In Duitschland 3 stammen, welker overeenstemming met de A- en O-stammen van VALLÉE niet nader is aangeduid. Ook in ons land werden twee variëteiten gevonden, welke volgens de tot nu toe ingestelde onderzoekingen geen immuniteit tegenover elkaar bleken te bezitten.

Het aantal onderzochte lymphen is nog gering. Engeland onderzocht er 17, Duitschland 32, hier 23, of er een groot aantal uitersten bestaan, zal nog moeten worden nagegaan. Vermoedelijk zijn er weinig uitersten, eenige hoofdtypen met een aantal varianten. Deze laatste met een deels gemeenschappelijke immuniteit welke mede waarschijnlijk aan de ziekte het grillige verloop geeft.

Epidemiologisch moet dus aan het bestaan van stammen groote waarde worden gehecht. Voor de bereiding van hoogimmuunserum, alsmede voor een actieve immunisatiemethode, zal het voorkomen van stammen evenzeer van beteekenis moeten worden geacht.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft vervolgens het woord aan

Digitized by Google

den heer *C. POSTMA* voor het houden zijner voordracht over *Het verband der lymphklieren aan kop, hals en schouder bij het varken.*

Het lymphstelsel van het varken is nog weinig onderzocht. Pathologisch-anatomische bevindingen bij de vleeschkeuring en onderzoekingen verricht door GREGOR bij voldragen foeten doen twijfel rijzen of het verband der lymphklieren aan kop, hals en schouder wel overeenkomstig is aan dat bij het rund, met name of de lgl. cervicalis superficialis wel, evenals bij deze diersoort, uitsluitend lymphe ontvangt uit het spierweefsel en de huid, dan wel direct of indirect ook van den geheelen kop. In 't laatste geval zou deze lymphklier (boegklier) in de vleeschkeuring niet meer als z.g.n. „uitsluitende vleeschlymphklier" voor het vaststellen en beoordeelen van een hæmatogene infectie bij tuberculose mogen worden gebezigd, en evenmin waarde hebben voor de beoordeeling van het resultaat van bacteriologisch onderzoek bij septichæmische afwijkingen.

Door opspuiting met de vloeistof van GEROTA (Pruisisch blauw, terpentijn en æther) door middel van insteekinjectie, heb ik bij 9 varkens, in overeenstemming met GREGOR, kunnen vaststellen, dat de lgl. cervicalis superficialis deels 2e, deels 3e station is voor lymphe uit de oppervlakkige en diepere deelen van den kop, met name van de tonsillen — zelfs in direct verband kan staan met de lgl. submaxillaris — en dus niet uitsluitend vleeschlymphklier is.

Het lymphstelsel aan kop en hals wijkt bij het varken in vele opzichten af van dat bij het rund.

Discussie.

KREDIET: Zal uw onderzoek wijziging in de beoordeeling bij de vleeschkeuring ten gevolge hebben?

POSTMA: Ja, want de l.gl. cervicalis superf. mag niet langer als uitsluitend en zelfs niet in de eerste plaats als vleeschl.klier worden beschouwd, zooals de Duitsche handboeken nog steeds doen. Veranderingen in deze klier, overeenkomende met die in de l.klieren van den kop en van den hals, moeten als van daaruit lymphogeen ontstaan worden beschouwd, en hebben dus slechts plaatselijke beteekenis.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *J. H. TEN THIJE* tot het houden zijner voordracht over *Uraemie bij den hond.*

Spr. zal zich beperken tot het maken van enkele opmer-

Digitized by Google

kingen naar aanleiding van het onderzoek van kadavers van aan uræmie gestorven honden. Vooreerst dat de gevonden nierverandering als regel betiteld moet worden als secundaire schrompelnier, vaak met een acute exacerbatie. Ook chronische glomerulo-nephritiden worden enkele malen gevonden, evenals acute, sterk degeneratieve nieraandoeningen. Waar een ziekte als arterio-selerose bij dieren lang niet in die mate als bij den mensch voorkomt, ziet men de daaraan toegeschreven nierveranderingen bij den hond ook niet.

Vervolgens passeeren de veranderingen van het mondslijmvlies, de maag en het darmkanaal de revue. In den dunnen darm wordt nog al eens een hæmorrhagische diathese gevonden, waarbij de peristaltiek waarschijnlijk sterk is verminderd.

Het feit dat men bij dieren met chronische nierontstekingen nooit oedemen ziet en klinisch bekend is dat de eclamptische uræmie niet of zeer zelden wordt gevonden wordt gereleveerd in verband met wat dienaangaande bij den mensch bekend is.

Vele honden met een chronische nieraandoening en uræmie blijken vaak uitgebreide degeneraties met vervetting en ontsteking te vertoonen aan het endocard, angstvallig gelocaliseerd in de linker boezem en op de ribpleuræ ; voorts geringe verkalkingen in het begin van de aorta en de art. pulmonalis, verkalking van het elastieke weefsel in de longen en verkalkte ribkraakbeenderen. Voor een vergelijkend onderzoek met wat ons van den mensch bekend is, is het noodzakelijk na te gaan hoe het bij den hond staat met de zoutuitscheiding, de calciumstofwisseling ev. onder invloed van een veranderde zuurgraad van het bloed en met de vet- ev. cholesterinestofwisseling..

Discussie.

Hoogland: Zijn er redenen om de veranderingen van endocard en pleura als ontstekingsprocessen te beschouwen? Zoo ja, dan bij te vermelden hun niet-bacterieele aard.

Is de oorzaak der pathol. verkalking hier niet vooral te zoeken in een calcium mobilisatie door acidose, ook al is hiervoor in het makroscopisch onderzoek der beenderen geen directe aanwijzing te vinden?

Ten Thije: Bij den tegenwoordigen stand onzer onderzoekingen prefereer ik de veranderingen ontsteking te noemen, voornamelijk op grond van microscopisch onderzoek, ten einde geen verwisseling te krijgen met wat bij den mensch als atheromatose bekend is.

Digitized by Google

Zoolang nog niet is uitgemaakt, dat elders in het lichaam beenafbraak plaats vindt, doen we verstandig de abnormale verkalkingen nog niet als door calcium-metastase veroorzaakt te beschouwen.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *G. M. VAN DER PLANK* voor zijn voordracht over *Het belang der veeteelt bij bloedonderzoek.*

Toepassing der Genetica in de huisdierteelt, heeft belangrijke richtlijnen aangegeven en het inzicht verhelderd, doch kan vaak bij individueele selectie niet voldoende helpen. Voor deze individueele selectie worden methoden gezocht, speciaal door bloedonderzoek.

Gestreefd wordt bij vergelijking van huisdieren, de constitutie van verschillende individuen met een enkel getal aan te geven, een getal wat berust op de bloedwaarde (Leistungsindex, GÖTZE; bloedalcaliteit, DÜRST). Voorts beloofde de reactie van NANOILOW als specifieke reactie op een geslachtshormon van beteekenis te worden bij het steriliteitsonderzoek. Gebleken is echter dat deze reactie een kwantitatieve is op organische stof, vooral bloedeiwit, welbruikbaar, doch dezelfde resultaten kunnen langs andere wegen bereikt worden.

GÖTZE berekent uit: het aantal roode bloedcellen, de oppervlakte er van en het volumen benevens het hæmoglobinegehalte, de Leistungsindex. Deze methode kan m.i. bruikbare resultaten leveren.

DÜRST tracht de alcalische capaciteit van het bloed te benutten om vergelijkbare cijfers te krijgen. Zijn verschillende methoden heb ik nauwkeurig geprobeerd, doch kom niet tot bruikbare uitkomsten. De bepaling van het droge-stof gehalte wordt verder uitgewerkt. Zoowel bij de wijze van werken van GÜTZE als van DÜRST is het noodig te werken met dieren onder gelijke levensomstandigheden, daar de verschillende waarden (hæmoglobinegehalte, droge stof enz.) beinvloed worden door o.a. leeftijd, geslacht, tijdperk van dracht, tijdstip van melken.

Indeeling van runderrassen met behulp van isoagglutinatie is tot zekere hoogte mogelijk. Er zijn althans verschillende bloedgroepen te onderscheiden, hoeveel is nog niet met zekerheid te bepalen. Dieren tot eenzelfde bloedgroep behoorende kunnen zeer verschillende extérieurkenmerken hebben. Voor de bepaling der afstamming van een enkel individu heeft

Digitized by Google

Sera / Roode bloedcellen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Bl —	102	103	154	144	kalf v. 3	kalf v. 8	7	1	3	Isagglutinatie runderen
1	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—				
2	++	—	++	—	—		—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—						
3	—	—	—	—	—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
4	++	—	++	—	—		—	—	—	++	—	—	—	—	++	—	—						
5	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
6																							
7	++	—	++	—	—		—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
8	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
9	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
10	—	+	—	—	—		—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—						
11	++	—	++	—	—		—	—		++	—	+	+	—	+	—	—						
12	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—						
102	++	—	++	—	—		—	—	—	++	—	—	++	—	++	—	—						
103					—		+	+	—	—	—	+	++	—	—	—	—						
154	—	—	—	—	—		—	—	—	++	—	—	++	—	—	—	—						
144	—	+	—	—	—		—	—	—	—	—	—	++	—	—	—	—						
Kalf v. 3 1 dag	—		—				—																
„ v. 8 14 dag	—		—				—																
7																					++	++	
1																				—		—	
3																				—			

[ ] controle. — negatief. + positief. ++ stuk positief.

de isoagglutinatie slechts in enkele speciale gevallen beteekenis. Absoluut noodig is 't te werken met bloed van gezonde dieren, daar door verschillende ziekten isoagglutinatie optreedt. Om vergelijkbare gegevens te verkrijgen is een gelijke wijze van werken noodzakelijk, daar de agglutinatie een kwantitatieve reactie is.

De reactie van GROLL, die bedoelt aan te geven een meerdere of mindere verwantschap der bloedeiwitten van twee individuen, waarbij agglutinatie optreedt bij sterke of minder sterke verdunning van serum en bloedcellen suspensie dier individuen, heb ik niet kunnen bevestigen.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft nu het woord aan den heer *A. CLARENBURG* voor het houden zijner voordracht over *De bloed-iso-agglutinatie-reactie bij het rund.*

Bij het onderzoek van 92 bloedmonsters, afkomstig van een overeenkomstig aantal runderen op het abattoir te Utrecht en te Amsterdam geslacht, bleek, dat in 55 % der gevallen een positieve iso-agglutinatie reactie optrad. Bij ± 23 % der onderzochte bloedmonsters waren agglutininen in het serum aanwezig, terwijl bij ± 32 % agglutinogenen in de roode bloedcellen werden aangetoond. In de overige bloedmonsters werden noch agglutininen noch agglutinogenen gevonden. Gevallen van autoagglutinatie werden niet waargenomen, terwijl in eenzelfde bloedmonster nooit agglutininen en agglutinogenen gezamenlijk werden aangetroffen.

Bij dit onderzoek werd steeds van de macroscopische reactie gebruik gemaakt. In agglutinatiebuisjes werden ½ c.M³. van een 5 % emulsie van roode bloedcellen in physiologische keukenzoutoplossing vermengd met de 2 à 3-voudige hoeveelheid onverdund — respectievelijk verdund — bloedserum. Deze buisjes werden vervolgens bij kamertemperatuur weggezet. De meeste reacties traden na 15—30 minuten op, ofschoon in vele gevallen eerst na 2—2½ uur samenvlokking der roode bloedcellen werd waargenomen. De sterkste serumverdunning, waarbij nog agglutinatie kon worden opgemerkt, varieerde van 1 : 2 tot 1 : 20. De beste resultaten werden bij ijskast- en kamertemperatuur verkregen. Door een verwarming van het serum gedurende ½ uur op 54° C. verdween de agglutineerende werking, terwijl na filtratie door E. K. filters deze werking

Digitized by Google

aanzienlijk werd verzwakt. Door toevoeging van 2,5 °/₀₀ carbol werd het agglutineerend vermogen van het serum niet beïnvloed. Na bewaren van het serum gedurende 7 dagen in de ijskast, al of niet met carboltoevoevoeging, of in gedroogden toestand, was de agglutineerende werking steeds verdwenen.

Werd de reactie microscopisch ingesteld, door een druppel roode bloedcellen-suspensie te vermengen met enkele druppels serum, dan werd slechts in heel enkele gevallen een positief resultaat verkregen.

We zien derhalve, dat er aanzienlijke verschillen bestaan tusschen de agglutininen en agglutinogenen bij het rund en de overeenkomstige lichamen bij den mensch.

We kunnen de waargenomen reactie's bij het rund verklaren, door aan te nemen, dat bij dit dier één iso-agglutinine en één iso-agglutinogeen voorkomt. OTTENBERG en FRIEDMAN kwamen reeds in 1911 op grond van het onderzoek van 11 runderbloedmonsters tot een analoge conclusie. We kunnen dan de runderen in de volgende 3 groepen verdeelen:

I. Runderen, waarbij het iso-agglutinine in het serum voorkomt.

II. Runderen, waarbij het iso-agglutinogeen in de roode bloedcellen wordt aangetroffen.

III. Runderen, waarbij noch het iso-agglutinine, noch het iso-agglutinogeen wordt waargenomen.

Er dient echter nog te worden nagegaan, 1°. op welken leeftijd de agglutininen en agglutinogenen optreden, 2°. of deze eigenschappen gedurende het geheele leven constant zijn, 3°. of deze eigenschappen overerven en zoo ja, op welke wijze.

Hiervoor is een herhaald bloedonderzoek van een groot aantal dieren met hunne nakomelingen noodzakelijk. Men zal dan tevens de voortdurende beschikking moeten hebben over enkele runderen, wier serum, respectievelijk wier roode bloedcellen, positieve eigenschappen bezitten.

De voorzitter bedankt den spreker. Tot voorzitter der Diergeneeskundige Onderafdeeling van het over twee jaar te Rotterdam te houden Congres werd verkozen Dr. H. REESER, afd.-chef der Rijksseruminrichting te Rotterdam.

Digitized by Google

VIERDE AFDEELING

GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

P. TESCH, *Voorzitter.*
C. L. VAN BALEN, *Ondervoorzitter.*
P. KRUIZINGA.
J. F. HOEKSTRA, } *Secretarissen*
TH. REINHOLD, }

Eerste vergadering op Woensdag 20 April, v.m. 9 uur, in het Koloniaal Instituut, Mauritskade 63.

Na opening houdt de voorzitter, de heer *P. TESCH*, onmiddellijk zijn voordracht over *De bodem van Amsterdam.*

De geschiedenis van een landstreek is vastgelegd in den bouw van den bodem. Voor deze streek wil ik nu niet verder terugzien dan tot den aanvang van het huidige of holoceene tijdvak, vermoedelijk 10.000 à 20.000 jaren geleden; hetgeen daaraan voorafgaat laat ik rusten, omdat de oudere geschiedenis zich onder geheel andere omstandigheden heeft afgespeeld en met het geografische begrip Amsterdam niet onmiddellijk samenhangt. Het uitgangspunt is dus het landoppervlak, gekenmerkt door de veenvorming op de oppervlakte van de fluviatiele zandafzetting, dat is de postglaciale zanddelta, die men als morfologisch element in de rivierdalen hooger stroomopwaarts als laagterras onderscheidt. Sedert dit beginstadium van het Holoceen wordt de geschiedenis beheerscht door de bekende positieve niveau-verandering. Vroeger sprak men van daling van den bodem; ik meen, dat we gerechtigd zijn deze niveauverandering als rijzing van den zeestand op te vatten. Deze rijzing beteekent een geleidelijke overstrooming en bodemophooging met fijnzandige sedimenten, die langzaam landwaarts voortschrijdt, het oudholoceene lagen-

Digitized by Google

complex opbouwend. Toen de gemiddelde vloedhoogte den stand van ca. 5 M. minus A.P. bereikt had, ontstond de zuidelijke verbinding van Noordzee met Engelsch Kanaal, met als gevolgen zandvervoer door de getijstroomen uit het zuiden en vorming van een strandwal, het „oude zeezand", waarmede de jongholoceene ontwikkeling aanvangt. Op den zeewaarts aangroeienden strandwal (met landwaarts afhellend bovenvlak wegens de voortgaande rijzing van den zeestand) begint zich nu het oude duinlandschap te ontwikkelen, terwijl het aldus afgesnoerde strandmeer dichtslibt door de afzetting van de „oude zeeklei". De volgende phase wordt gevormd door den verderen groei van het oude duinlandschap en de volledige verlanding van het dichtgeslibde strandmeer, het ontstaan van het groote, samenhangende veen van Noord en Zuid-Holland en van de veenopvulling der strandvlakten tusschen de ketens van het oude duinlandschap. Daarop volgen de geboorte van het (van West naar Oost transgredeerende) jonge duinlandschap, de afzetting van de rivierklei van het Vechtstelsel tusschen en op het veen en de opvulling van den IJ-boezem met Zuiderzeeklei. De geschiedenis is te lezen in een profiel volgens de lijn IJmuiden-Amsterdam-Bussum (lengteschaal 1 : 10.000, hoogteschaal 1 : 400). Bij de beoordeeling daarvan houde men in het oog:

1°. dat daarin de door den mensch aangebrachte wijzigingen (ophooging met zand!) zooveel mogelijk zijn weggedacht,
2°. dat de hoogten 25-voudig overdreven zijn, zoodat de werkelijke hellingen veel geringer zijn dan in het profiel geteekend is,
3°. dat de grenzen tusschen de verschillende vormingen in de werkelijkheid vaak niet zoo scherp zijn aan te geven als hier geteekend is, hetgeen vooral geldt voor de ondergrenzen van het oude zeezand en de oude zeeklei.

Na de voordracht doen de H.H. van Balen en Steenhuis, mej. Hol en de H.H. Heidema, van Royen en A. W. Bos vragen over duinvorming, over de vraag of de haffperiode niet als wadperiode kan beschouwd worden, over het ontstaan van duinvalleien, over rivier- en oud en jong zeezand, over 't zand van IJmuiden, en over een dunne zandlaag, die zich in Amsterdam 5 M. boven de vaste zandlaag overal in den bodem bevindt; het laatste verschijnsel is den inleider voorloopig geologisch onverklaarbaar.

Digitized by Google

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *A. KEPPLER* voor het houden zijner voordracht over *De toekomstige uitbreiding van Amsterdam.*

Het mag wel als zeer waarschijnlijk worden aangenomen, dat vooralsnog van een wegkwijnen van Amsterdam geen sprake zal zijn. Na het wakker schudden om en de nabij de helft van de voorgaande eeuw heeft er een gestadige opbloei van Amsterdam plaats gehad. Voor de afdeeling geologische geographische wetenschap is het zeker van belang te verklaren, hoe scheepvaart, handel, industrie zich hebben ontwikkeld. Van grooter belang is het te weten, hoe het mogelijk is, dat een plaats, zoo bijzonder ongunstig gelegen, toch tot ontwikkeling kan komen. Dat zij tot ontwikkeling is gekomen kan worden aangetoond door den gestadigen groei van de bevolking. Deze bedraagt van 1870 tot heden ± 450.000 op een aanvankelijk inwonerstal van 265.000. Het mag een slechte indicator zijn, andere zal men tevens moeten aanwenden. Maar de groei van de stadsbevolking blijft een indicator. Tpyisch is het dat de bevolking per jaar ongeveer met 6000 à 7000 toeneemt en het aantal gezinnen met 3250 of 1.9 %.
Mijn taak hier is niet om U te verklaren hoe de ontwikkeling heeft plaats gehad en hoe het mogelijk is, dat zulk een belangrijke handelsstad op zoo'n bij uitstek verkeerde plaats is ontstaan, tot bloei gekomen, daarna is gaan kwijnen en wederom tot gestadigen bloei is gekomen.

Wel is het mij opgedragen iets mede te deelen over de toekomstige uitbreiding van de stad. Van de ongunstig gelegen plek is het beste gemaakt wat er van te maken is. Verbonden met de zee door een uitstekend kanaal met eerlang een sluis, welke een eereplaats onder de ingenieurswerken zal innemen, kan het havengebied, de los- en laadplaats worden uitgebreid tot in lengte van dagen. Voor het vestigen van industrieën zijn terreinen gereserveerd. Het blijft echter een vraag of het juist is de verschillende takken van industrie sterk te concentreeren. Het kostbare Noordzeekanaal biedt bijzondere gelegenheid tot het vestigen van de grootindustrie en gedecentraliseerd.

Mag Amsterdam — zij het dan door kunstmiddelen — voordeelen bieden voor nieuwen havenaanleg en voor de vestiging van industrie, voor de ontwikkeling tot een millioenenstad biedt deze plaats niets dan nadeelen, terwijl de verbinding te

Digitized by Google

land en te water met het z.g. achterland nog vele tientallen van jaren zeer gebrekkig zal zijn.

De aanwezigheid van de groote stad heeft ongetwijfeld invloed gehad op de ontwikkeling van Haarlem en omgeving, het Gooi en de Zuidelijke Tuinbouwstreek. De groei van de 43 omliggende gemeenten bedraagt van 1870 tot 1920 van 137366 inwoners tot 380343. Betere bouwgrond, meer gewaardeerd natuurschoon misschien ook lagere belasting hebben vele gezinnen naar de omliggende gemeenten doen verhuizen.

Niettemin blijft Amsterdam als stad groeien, want Amsterdam heeft karakter en daardoor bekoring.

Het aantal H.A. bouwterrein, dat per jaar in Amsterdam voor woningbouw noodig is bedraagt circa 20 H.A., voor openbare gebouwen ± 2 H.A. Met straatoppervlak en plantsoen medegerekend moet jaarlijks ± 44 H.A. terrein gereed gebracht worden. In de laatste jaren is dit aantal meer, omdat er ruimer wordt aangelegd.

Een zoneverordening dringt tot iets lager bouwen, zoodat per woning meer grond noodig is. Een hinderwetsverordening regelt de verdeeling van de terreinen. De annexatie van omliggende gemeenten heeft naast de zoneverordening en de hinderwetverordening medegewerkt, dat rondom de stad gelegenheid tot bouwen bestaat. Een groot uitbreidingsplan bestaat er niet, wel wordt steeds aangedrongen een plan voor Groot Amsterdam vast te stellen, maar tot heden mocht men niet zoo ver komen. Door den eigenaardigen bouwtrant, het bouwen op opgehoogd terrein, is de normale uitbreiding een soort aanbreien.

Zulks is geen stedebouw, doch is luk raak uitbreiden.

Door toevallige oorlogsomstandigheden is naast het kazernehuis het bouwen van het eengezinshuis wederom in Amsterdam mogelijk gebleken en de z.g. tuinvoorsteden Oostzaan, Nieuwendam en Watersgraafsmeer zijn ontstaan. Van verschillende zijden wordt dan ook aangedrongen om met deze decentralisatie voort te gaan en er is zelfs een tuinstadcommissie reeds jarenlang aan het studeeren, d.w.z. practisch werk verrichten tegenhouden, om in het Gooi en elders satelliet steden en dorpen op te richten, welke een administratief geheel met de Moederstad vormen. Of zulk een plan tot verwezenlijking zal komen, is moeilijk te zeggen, doch de mogelijkheid is

Digitized by Google

overwogen en bestaanbaar geacht. Grooter kans van slagen heeft de bouw van een ring van tuinvoorsteden rondom de Groote Stad gelegen in het gebied van de Gemeente zelf. Een typisch Amsterdamsch verschijnsel is, dat steeds de aangrenzende gemeenten pogen stadje te gaan spelen. Ik noem hier Sloten, Nieuwer Amstel, Diemen, Watergraafsmeer enz., enz. Deze wilde bebouwing te regelen is een provinciaal belang. Een plan voor den ring van tuinvoorsteden aan de Overzijde van het IJ is door mijn Dienst vervaardigd, wegens het niet in acht nemen van ambtelijke formaliteiten, wordt de behandeling vertraagd.

Aan de West-, Zuid- en Oostzijde van de stad heerscht de meest chatische toestand. Daar is de stad omgeven door een spoorbaan, waarvan niemand weet of die eigenlijk noodig is. Niemand weet waar de groote autowegen zullen komen naar het Westen, het Zuiden en het Oosten. Een plan, hetwelk de drooglegging van de Zuiderzee verbindt met de stad, bestaat er niet.

Zoo bevindt zich de hoofdstad in een crisisperiode met betrekking tot den stadsaanleg en juist op een moment, dat het wezen van de stad een ander gaat worden. Van een stad van ± 500.000 inw. groeit zij gestadig naar de Grootstad, d.w.z. dat een reconstructie van de binnenstad noodzakelijk is, waarbij echter het Amsterdamsche karakter gespaard moet blijven. Bij die reconstructie zal het oog moeten gevestigd blijven op de verkeersmoeilijkheden, zonder tot verkeerswellust te vervallen.

Resumeerende :

a. Ondanks de slechte bodemgesteldheid zal de stad Amsterdam zich gestadig uitbreiden, zoolang de Westersche beschaving zal bestaan.

b. Een schoksgewijze opbloei zal niet plaats hebben.

c. De uitbreiding van handel en industrie zal langs het Noordzeekanaal geleid moeten worden.

d. Decentralisatie in den stadsopbouw is te bevorderen, de stadskern omgeven door tuinvoorsteden, onderling door ceintuurbanen verbonden en met de stadskern door radiale wegen en parken in verbinding gebracht, zal het aangewezen schema voor het stadsplan van Amsterdam zijn.

Digitized by Google

e. **Bij de reconstructie van de binnenstad moet het stadskarakter gespaard blijven.**

De H.H. GOTTLIEB en VAN HINTE merken resp. op dat de bevolkingsaanwas zich niet alleen in Nederland maar in geheel West-Europa, eigenlijk overal op aarde doet gevoelen.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft het woord aan den heer *R. P. VAN ROYEN* voor zijn voordracht over *Eenige mededeelingen aangaande de watervoorziening van Amsterdam.*

In de huishouding der natuur speelt het water een overwegende rol. Alle leven kan als eerste behoefte het water niet ontberen, en omgekeerd, zonder water is het leven onmogelijk. Maar ook op de doode aardkorst is het water van overwegenden invloed, doordat het op de eene plaats de aardkorst afbreekt en het verweerde materiaal weder te anderer plaatse deponeert. Bestaansmogelijkheid voor plantaardig en dierlijk leven ontstaat op plaatsen waar tevoren zee was. Bodemzinking of wat relatief hetzelfde is zeespiegelverheffing leidt in opvolgende perioden tot het onder water geraken van de resten van plantaardig en dierlijk leven, waarna opnieuw afdekking met erosie materiaal kan plaats vinden.

Dit spel heeft zich in den loop der eeuwen vele malen herhaald, waarvan getuigt de aanboring van meerdere steenkolen lagen op bereikbare diepten, afgewisseld met afzetting van anderen aard, alles doorregen met de overblijfselen van dierlijken oorsprong.

Hoe belangrijk en belangwekkend de functie is van het water in het leven der natuur in het algemeen, kan ik hierop niet verder ingaan en moet mij beperken tot de beteekenis van het water voor den mensch en het vee en in het bijzonder tot de wijze, waarop in onze stad is en wordt gewerkt om aan deze levensbehoefte op de beste wijze te voldoen.

Het is een onloochenbaar feit, dat de watervoorziening in de laatste tientallen jaren buitengewonen vooruitgang heeft ondervonden in de eerste plaats door de ontwikkeling der techniek. De constructie van krachtmachines en pompen, en daarnaast de fabricatie van buizen, heeft het toch mogelijk gemaakt, om het water te brengen van geschikte vindplaatsen naar de bevolkingscentra en het aldaar onder voldoenden

Digitized by Google

druk te distribueeren, zoodat op elke woonlaag het water kan worden getapt.

Intusschen zou ik onvolledig zijn door te zwijgen over de groote werken, die b.v. reeds door de Romeinen werden uitgevoerd om het water van verren afstand te leiden naar verzorgingsgebieden. Zij hadden dan echter niet de beschikking over de onontbeerlijke pomp, zooals wij die kennen en moest het water met natuurlijk verval vanaf de vindplaats worden verkregen, impliceerend, dat de vindplaats op hoog niveau moest liggen. Zoo werd het water voor het oude Keulen gewonnen in den Eifel en door een transportleiding van niet minder dan 70 K.M. lengte naar het verzorgingsgebied geleid. De Romeinen waren uitstekende metselaars en betonconstructeurs en bereikten langs dien weg bij overigens gunstige omstandigheden reeds uitnemend succes. Zouden zij voor de oplossing van het watervoorzieningsvraagstuk van Amsterdam gesteld zijn geweest, dan zouden zij de oplossing niet hebben gevonden, omdat zij de pomp van het vermogen, als voor dit doel noodig, niet kenden.

Voorzoover de archieven op dit punt uitsluitsel geven, dateeren de oudste plannen van een centrale watervoorziening, althans wat den aanvoer betreft, uit de 18de eeuw. Uitgewerkte ontwerpen zijn vervaardigd om deze stad van „varsch water uit de rivier de Veght" te voorzien, vergezeld van begrootingen voor de uitvoering der noodige werken.

De windmolen speelde hierbij uit den aard der zaak een rol. Tot werkelijkheid zijn deze plannen niet gekomen. Zoo bleef men aangewezen op den regenbak, met hare betrekkelijk geringe mérites, betreffende hoeveelheid en kwaliteit, deze laatste beoordeeld in het licht van de huidige wetenschap.

Noemde ik U zooeven de techniek als eerste fundamenteele noodzakelijkheid voor een centrale watervoorziening, de rol van de kwaliteits-wetenschap is feitelijk van niet minder beteekenis. De ontwikkeling der mikro-biologische wetenschap stelt buitengewoon hooge eischen aan de watervoorziening, zulks in het belang van den mensch. Tegelijkertijd echter wordt hierdoor de mogelijkheid tot transport over grooten afstand en de distributie in een uitgebreid verzorgingsgebied geschapen. De eischen van kwaliteit om het water over grooten afstand te vervoeren, zijn zóó dwingend dat men zou mogen

Digitized by Google

zeggen, dat indien de behandeling van het water zoodanig is, dat het voor transport geschikt is, het welhaast ook uit hygiënisch oogpunt aanvaard kan worden.

In het algemeen kan worden gezegd, dat het water, zooals het in de natuur voorkomt, *ongeschikt* is voor transport en distributie. Slechts weinige waterleidingbedrijven verkeeren in de begeerlijke positie, te beschikken over water, dat zonder meer gewonnen en afgevoerd kan worden. Onder deze noem ik Utrecht en de bronwaterleiding van Amsterdam.

Deze ongeschiktheid voor transport en distributie berust op de chemische samenstelling van het water en zijn verdere anorganische en organische verontreiniging. Hierbij is dan nog ondersteld, dat de physische eigenschappen betreffende kleur, reuk en smaak, gunstig zijn.

Hinderlijk ten opzichte van de chemische samenstelling is het voorkomen van ijzer en mangaan, het voorkomen van organische stof in bijzonderen vorm, te groote maar ook te geringe hardheid, het voorkomen van te veel koolzuur en in sommige gevallen ook van te weinig koolzuur. In de waterfabriek moet het noodige worden verricht om deze misstanden op te heffen, opdat het water transportabel zij. Dat verder anorganische en organische verontreiniging weggenomen moet worden, spreekt vanzelf.

In dit opzicht nemen in het bijzonder de z.g. oppervlakte-waterleidingen met een winplaats in open water een bijzondere plaats in.

Het middel om het beoogde doel te bereiken, is het filter, dat reeds bij de oudste waterleidingen van den nieuweren tijd toepassing vond.

Het bestaat uit een zandbed — dik b.v. 1 M. —, waardoor het water wordt geperst. Dit zandbed draagt op overgang-s lagen van grover materiaal, waarvan de korrelgrootte met zorg wordt gekozen. De grofste onderliggende laag bevat de draineermiddelen, die het gefiltreerde water afvoeren. Het zandbed staat geheel onder water, waarbij de aanvoer zoodanig geregeld wordt, dat de waterschijf boven het zand nagenoeg constant blijft; de afvoer is evenzeer aan een regeling onderhevig, waarbij rekening gehouden wordt met de toelaatbare filtersnelheid, die wordt uitgedrukt door een zekere waterhoogte per uur.

Digitized by Google

In beginsel schijnt dit apparaat uiterst eenvoudig.

De werkelijkheid echter is totaal anders. De bestudeering van het filterproces doet kennen, dat dit is van zeer ingewikkelden aard. Langzaam schrijdt de wetenschap voorwaarts, doch telkens en telkens weer komen nieuwe verschijnselen naar voren, die verklaring vragen, doch niet aanstonds vinden. Het behoeft wel geen vermelding, dat de aard van het water tot bijzondere verschijnselen leidt; wat te eener plaatse tot een goed filtereffect voert, zal elders kunnen falen.

Er mag worden gezegd, dat met het doelmatig beheer van een centrale watervoorziening is ontstaan een speciale wetenschap in chemischen- en biologischen zin, die voor wat het Amsterdamsche Bedrijf betreft, met de vereischte onderscheiding wordt behandeld en gekoesterd.

Op het ingewikkeld gebeuren van chemisch-biologischen aard op en in het zandfilter, zal ik hier niet ingaan ; ik zou dit trouwens aan meer bevoegden moeten toevertrouwen.

Ik wil mij beperken tot de mededeeling dat dit filter afhankelijk van den aard van het water, de temperatuur, de lichtintensiteit en wellicht nog andere invloeden na verloop van zekeren tijd verstopt raakt.

Dit wil zeggen, dat de drukval noodig om het water met zekere snelheid door het filterbed te persen zoo groot wordt, dat in verband met den bouw van de installatie de waterlevering te gering wordt.

De verstopping wordt in hoofdzaak verwekt door hetgeen zich in de bovenste laag van het filterzand ter dikte van 1 of eenige c.M. heeft vastgezet. Deze bovenlaag moet nu worden verwijderd, hetgeen geschiedt, nadat men het filter heeft laten droogvallen. Alles, dat in het water groeide en leefde, wordt weggekrabd en een nieuwe filterperiode kan aanvangen. Geleidelijk wordt ook de weerstand in de diepere lagen grooter, doch de duur daarvan is in het algemeen zeer lang. De schoonmaak manupilatie is te beschouwen als een uiterst hinderlijke onderbreking van het filterproces. Behalve dat een filteroppervlak gedurende de schoonmaakbeurt niet aan de waterlevering deelneemt, brengt de schoonmaak het bezwaar, dat de regelmatige en doeltreffende filtratie is verstoord en na het in gebruik stellen opnieuw moet blijken, dat het filtraat aan de gestelde eischen beantwoordt.

Digitized by Google

In deze bezwaren ligt besloten de wenschelijkheid, dat op deze zandfilters wordt toegevoegd water, dat reeds zoover als mogelijk gereinigd is van ijzer, slib, enz. Deze voorreiniging kan doeltreffend geschieden in vóórfilters, gevuld met grover pakking van fijn grind, die met grooter snelheid kunnen werken. Deze vóórfilters laten gemiddeld per uur een waterschijf door van ± 1,5 M., terwijl voor de nàfilters deze maat op 10 à 15 c.M. kan worden gesteld.

De vóórschakeling van deze voorfilters leidt ertoe, dat de bedrijfsperiode van de nafilters is verlengd van ± 20 dagen tot 3 à 6 maanden en nog langer.

Het vóórfiltraat is practisch ijzer-, mangaan- en slibvrij en van groote helderheid.

Het voorgaande heeft bijzonderlijk betrekking op de Amsterdamsche verhoudingen. Ook elders vindt men soortgelijke oplossing; intusschen zij vermeld, dat ook andere methodes toepassing vinden, die echter hier buiten beschouwing kunnen blijven.

De taak, die ik op mij nam, is, U iets mede te deelen omtrent de watervoorziening van Amsterdam, ik wilde echter vooraf laten gaan eenige beschouwing over de waterbereiding om in het licht te stellen, dat het water, dat achter het tapkraantje is opgesloten, een buitengewone zorg vereischt, wellicht meer dan de argelooze gebruiker vermoedt.

De centrale watervoorziening van Amsterdam dateert uit de eerste jaren na 1850, en werd tot stand gebracht door het particulier initiatief. Het vertrouwen in het welslagen van een dergelijke onderneming, was in het eigen land niet groot, zoodat het werk ten slotte door een Engelsche Maatschappij met in hoofdzaak Engelsch kapitaal tot stand gebracht werd. De Engelsche ervaring drukte haar stempel op het gemaakte werk.

Als vindplaats van het water werd gekozen het duinterrein ten Zuiden van Zandvoort, waarin naar behoefte kanalen werden gegraven, een winning dus van het bovenwater langs den meest voor de hand liggenden weg. Het water werd gefiltreerd door zandfilters naar Engelsch model.

Het graven van kanalen was een kostbaar werk, dat bij de snel stijgende behoefte alras bleek te kort te schieten. De oorzaak hiervan lag wel voor een groot deel tevens in

Digitized by Google

de wisselvalligheid van den neerslag. Een drogere periode, samenvallende met meerdere behoefte in een warmen zomer, leidde onafwijsbaar tot een tekort aan water.

Tot leniging van den nood werd omstreeks 1885 besloten tot de oprichting van de Vechtwaterleiding die in 1888 in bedrijf kwam. De bedoeling was de behoefte aan ander dan drinkwater, zooveel mogelijk door deze waterleiding te doen aanvullen, waartoe een tweede volledig distributienet in de stad werd aangelegd.

Bij het stijgen van den nood werd herhaaldelijk overwogen dit Vechtwater ook als drinkwater te benutten. Echter werd hiertoe niet overgegaan.

De toestand leidde tot groote moeielijkheden voor den concessionaris, die technisch en ten slotte ook financieel niet in staat bleek aan de eischen te voldoen. Het gevolg van een en ander was, dat de Gemeente het bedrijf in 1896 overnam in een periode, dat de neiging ook overigens levendig werd de gemeente-bedrijven te stichten.

Nu stond echter de Gemeente zelve voor de moeielijke taak de technische oplossing van het watervoorzieningsvraagstuk te vinden. Zij liet zich door tal van deskundige Commissiën — ook reeds tijdens het leven van de Duinwater Mij. — voorlichten. Naast de plannen, die door de bedrijfsleiders werden opgemaakt, werden er door bedoelde commissiën uitgewerkt, zoodat thans over voorloopige ontwerpen van de denkbare oplossingen wordt beschikt.

Een mijlpaal in den ontwikkelingsgang van de waterwinning is het afwijzen door den Raad van een voorstel tot de oprichting van een rivierwaterleiding aan den Rijn bij Amerongen in 1903 en de aanvaarding van de motie VAN DEN BERG om in de duinen het in het diluvium besloten diep-water te gaan exploiteeren met behulp van bronnen.

Op dezen grondslag is de watervoorziening voortgezet, met bevredigend resultaat, doch met de wetenschap, dat aldus handelende, de bruikbare watervoorraad in de duinen wordt opgebruikt; immers de aflevering is grooter en veelvuldig belangrijk grooter dan de winst uit den neerslag. Het voordeel van deze diepwater-exploitatie is vooral, dat, min of meer onafhankelijk van den neerslag, de benoodigde hoeveelheid water voor den dag gebracht kan worden. Intusschen is de

Digitized by Google

noodzakelijkheid aanwezig thans naar een andere suppletoire winplaats om te zien, waartoe dan ook 1 April 1926 werd besloten.

Om hiertoe te geraken, wordt thans een onderzoek ingesteld naar de geologische en hydrologische verhoudingen op de Veluwe, waarvan in den laatsten tijd als gevolg van de belangstelling van de buitenwacht in het ondernemen van Amsterdam, een en ander publiek geworden is.

Het in de duinen gevonden water behoeft filtratie en zooals reeds besproken geschiedt deze achtereenvolgens door grove voorfilters en fijnzand nàfilters. Dit filterbedrijf tezamen met het pompbedrijf is gevestigd te Leiduin, vanwaar het reinwater gevoerd wordt naar het pompstation aan den Haarlemmerweg. Aldaar wordt het in reinwaterkelders op laag niveau in ontvangst genomen en vandaar in overeenstemming met de behoefte in het stadsnet geperst. Dit geschiedt in zoodanige hoeveelheid per tijdseenheid, dat op het einde van het verzorgingsgebied nog voldoende distributiedruk aanwezig is. De bedoeling van deze installatie is dat de dagbehoefte, met gelijkmatige snelheid over het etmaal verdeeld, aangevoerd kan worden. De economische werking van winnings-, filter- en pompinrichtingen te Leiduin en van de transportleidingen naar Amsterdam wordt zoodoende bevorderd.

De Vechtwaterleiding ontleent sedert 1914 in hoofdzaak het benoodigde water aan het Merwedekanaal, zijnde dit water in den regel minder verontreinigd dan het Vechtwater. Het op het pompstation Weesperkarspel aangevoerde water wordt eerst gebracht in bezinkreservoirs, alwaar reeds een zekere reiniging wordt verkregen. Vervolgens wordt het op overeenkomstige wijze als te Leiduin 2 maal gefiltreerd n.l. door vóór- en nàfilters. Deze voorfilters werden in Juli 1926 in bedrijf genomen en reeds kon het groote nut daarvan ook hier worden vastgesteld.

Behalve duinwater en Merwedekanaalwater wordt gedistribueerd bronwater, afkomstig van de heide tusschen Hilversum en Laren.

De verhouding van de waterlevering per jaar is ongeveer 21 mill. M^3. duinwater, 5 mill. M^3. Vechtwater en 1 mill. M^3. bronwater.

Het verzorgingsgebied van de Amsterdamsche Gemeente-

Digitized by Google

waterleidingen is geenszins beperkt tot de stadsgrenzen. Zoo wordt water geleverd in Zandvoort, Heemstede, Bennebroek, Vogelenzang, Haarlemmerliede en Spaarnwoude, Haarlemmermeer, Aalsmeer, Uithoorn, Diemen, Weesperkarspel, Muiden, Laren, Blaricum en Huizen. Het geheele gebied bevat ongeveer 808.000 gebruikers, terwijl binnen de stadsgrenzen 726.500 gebruikers leven.

De H.H. HEIDEMA en TESCH doen een paar technische vragen, de heer HOEKSTRA wijst op de nieuwe waterwinplannen in de Veluwe en op de debatten die in 1903 op 't Haagsch Congres over de duinwaterwinning zijn gehouden; inleider constateert hoe men in die 25 jaren in kennis is vooruitgegaan en dat nu praktijk en theorie het eens zijn in deze materie.

De voorzitter bedankt den spreker en geeft vervolgens het woord aan mej. *B. POLAK* voor haar voordrecht over *De Botanische indeeling der venen.*

Onder dezen titel wordt een relaas samengevat van de moeilijkheden, en onzekerheid die het botanisch onderzoek van het veen ondervindt.

De onderscheiding hoogveen-laagveen, ligt voor den geoloog zeer klaar; de volksmond geeft ze hem, en zijn taak is het slechts, uit te maken, waarin in wetenschappelijken zin het verschil bestaat.

Reeds de oudste auteurs, STARING, LESQUEREUX, BLINK zijn het er over eens: laagveen vormt zich daar waar het grondwater tot aan de oppervlakte komt, hoogveen ontstaat zonder de medewerking van het grondwater.

v. BAREN, FRÜH en SCHRÖTER, WEBER, gieten deze waarheid ieder in eigen vorm, doch wijken van het principe niet af.

Plantengeographisch is de meest simpele onderscheiding deze: hoogveen is een associatie van hoogveen-planten, laagveen er een van laagveenplanten. Rest uit te maken, wat de karakteristiek van hoog- en laagveen gewassen is. Physiologisch dit: in het hoogveen vinden de planten een voedselarm, in het laagveen een rijk milieu. Het zou nu zeer begrijpelijk schijnen, wanneer beide groepen op systematisch zéér verschillende vormen konden wijzen, doch jammer genoeg is er voor onze streken niet één enkele typische laagveenplant te noemen, hoogveenplanten maar enkele. Breiden we het onderzoek uit over een grooter gebied, dan blijkt,

Digitized by Google

dat sommige gewassen, die bij ons in laagveen thuis komen, elders in hoogveen gevonden worden.

HÖCK in zijn artikel „*Gefaszpflanzen der Deutschen Moore*" *Beihefte Bot. Centralblatt* 1911 onderzoekt het verschil in de flora van de Beiersche venen en die van Noordwest-Duitschland. De eenige karakteristieke laagveenplant in het gebergte is *Armeria purpurea*, overigens komen alle andere sporadisch in de hooge venen ook voor. Het biesje *scirpus caespitosus* bij ons in 't hoogveen, is in Beieren laagveenplant, omgekeerd *Aspidium thelypteris*, die bij ons in 't lage veen gevonden wordt. Van een twaalftal zeer karakteristieke planten bij ons, ontbreekt in Beieren Myrica gale (gagel), Andromeda polyfolia, Vacciniumoxycoccus (veenbes), Vaccinium uliginosum, Rhynchospora alba, en Eriophorum vaginazum (eenarig wollegras). Erica tetralix, de dopheide is zéér zeldzaam. Conclusie: Zoodra we het botanisch veenonderzoek over grootere gebieden uitbreiden, mogen we niet uit analoge plantengroeï zonder meer tot hoog of laagveen besluiten. *Walter Wangerin: Bot. Archiv* 1926: „*Ueber die Anwendung der Bezeichnung Hochmoor in der Pflanzengeographie*" geeft een overzicht van de verschillende wijze waarop de planten geograaf zijn indeelig van de venen samenstelt. Uitsluitend afgaande op de vegetatie geeft slechts verwarring, we moeten het begrip „Zwischenmoor" als tusschenschakel inlasschen en verder een compromis sluiten met de geologische opvattingen. Hoogveen is dan een gewelfd mozaik van verschillende hoogveen-planten associaties, supra-aquatisch groeiend, en bestaande uit bulten en kolken, die elkaar afwisselen.

Tenslotte terugwerkend, wanneer we fossiele veenresten tot een landschap reconstrueeren, dan hebben we met dezelfde dubieuze kwesties te maken, waar nog bij komen de moeilijkheden van de botanische turfanalyse zelf, en alle onzekerheden die daarmee samenhangen.

De HH. FLORSCHÜTZ, HEIMANS en BOTKE wijzen nog op de andere omstandigheden onder welke de oudere venen zijn gevormd, op chemische oorzaken die wellicht op vorming van laag òf hoog veen invloed oefenen en op het voorkomen van bepaalde laagveenplanten; inleidster betwijfelt dit laatste.

De voorzitter bedankt de spreekster en geeft vervolgens het woord aan

Digitized by Google

den heer *C. L. VAN BALEN* voor het houden zijner voordracht over *De mensch als geologische factor.*

Ten vervolge op mijn publicaties : De Wind als Geolog ische Factor (T.A.G., 1908, p. 747) ; Nieuwere Opvattingen omtrent de beteekenis van de vorst als geologische factor (T.A.G., 1918, p. 524 en : Een analogon van de steile kust van het Engelsch Kanaal onder den rook van Amsterdam (Levende Natuur, 16de Jaargang, 1911, N°. 12), dient deze studie.

1. Bekend is, dat in de nabijheid van onze groote steden zeer groote terreinen zijn opgehoogd, vooral met zand, doch ook met klei. Minder bekend is, dat deze geologische arbeid reeds van eeuwen dateert. We schakelen uit de veranderde bodemtoestanden ontstaan door het weggraven van laagveen of hoogveen, en bepalen ons tot de studie van een gebied, waar nieuwe grond is opgebracht, nl. klei. Dit gebied strekt zich uit van Amsterdam tot Muiden, aan de binnenzijde van den Zeeburg en Diemerdijk. Met behulp van eigen boringen, oude kaarten, archief onderzoek, bekende historische gegevens en de „poezie" dier dagen kan het verloop van deze geologische verandering vrij nauwkeurig stap voor stap worden gevolgd.

2. Tevens blijkt, welken invloed de verandering van den ouden palendijk, die loodrecht in het water stond, in een met steen bekleeden dijk met glooiende buitenhelling, heeft gehad op de aanslibbing ; ook de beteekenis van de afsluiting van het IJ door den afsluitdam bij Schellingwoude.

3. Bij dit onderzoek is spreker tevens gekomen tot een nieuwe hypothese omtrent de beteekenis der oude wegen in dit gebied : men moet a) den weg langs den Amstel, b) de oude weg Duivendrechtsche Weg — Oetewalerweg, c) de Kerklaan bij Diemen, en d) de Papenlaan niet beschouwen als wegen naar Amsterdam, of als wegen naar den Zeeburg en Diemerdijk, doch als zeer oude verbindingen van Zuid naar Noord, daarbij aannemende, dat het IJ vroeger een smal water is geweest. Waarschijnlijk is de Diemerlaan-Kerklaan ouder dan de weg langs den Amstel en heeft het verkeer zich na ± 1300, door den groei van Amsterdam verlegd naar den weg langs den Amstel, terwijl de weg : Duivendrechtsche Weg-Oetewalerweg al veel eerder is onderbroken door de uitbreiding van de Watergraafsmeer.

4. De kaart van den Geologischen Dienst is gebaseerd op

Digitized by Google

een tamelijk wijdmazig net van boringen. Op grond hiervan moest gegeneraliseerd worden en dus konden fijnere onderscheidingen allicht ontsnappen aan de waarnemers. Dit geldt juist voor dit gebied. Deswege zijn de volgende correcties aan te brengen:

a) De signatuur $\frac{\text{I. 10. k}}{\text{I. 5. v}}$ in den Overamstelschen Polder en rondom het Nieuwe Diep dient vervangen te worden door een aparte aanduiding van: door den mensch opgebrachte klei. (Blad 348, 1 : 25000). De aangegeven signatuur suggereert, dat de zee daar ter plaatse klei zou aangebracht hebben.

b) Het is twijfelachtig, of de signatuur $\frac{\text{I. 10. k.}}{\text{I. 5. v.}}$ (Blad 367,1 : 25000) van den Zeedijk tot aan de Vogelkooi, ten Zuiden van de Muiderstraatweg wel juist is. Stellig is het verloop van de grenslijn onjuist.

Ten Noorden van de Muider Trekvaart tot bij de kleisloot binnendijks moet het terrein worden aangegeven als I. 5. v. De bestaande voorstelling suggereert geheel ten onrechte het bestaan van een oude, vrij lang bestaan hebbende, inbraak, die open verbinding had met de zee.

c) De signatuur I. 10. k. binnendijks, van de Diemen tot aan Muiden behoort eveneens door de bovenaangegeven signatuur te worden vervangen.

d) De signatuur voor de landen grenzende aan de Noordzijde van de Muider-Trekvaart van het kruispunt van het Merwedekanaal en de Muider-Trekvaart, tot aan de vaart aan de Westzijde van de Buskruitfabriek „De Krijgsman", behoort te zijn: I. 5. v., tot dicht bij de kleisloot.

e) De signatuur voor den Noord- of Rietpolder ten Noord-Oosten van „De Krijgsman" moet niet zijn I. 10 k., maar I. 5. v. (met enkele gedeelten met de nieuw voorgestelde signatuur).

4. Verder kan aangetoond worden:

a) dat de Zeeburgerdijk van de Buitensingelgracht tot aan Zeeburg een inlaagdijk is.

b) het gedeelte bij Immetjeshoek (Blad 348, 1 : 25000) is allerwaarschijnlijkst een overdwarsche afdamming van de voormalige Ganzenwade, een vroegere uitmonding van het Nieuwe Diep.

Digitized by Google

c) het gedeelte van den Diemer-afloop tot aan de Diemen is een inlaagdijk.

d) Verder zijn er zeer veel correcties aangebracht in het vroeger zeer bochtig verloop van den dijk tot Muiden.

5. De beschermende functie van vóórland blijkt duidelijk door de aanwezigheid van twee litteekens van doorbraken, juist aan, het Oostelijk en Westelijk uiteinde van dit voorland, nl. de voormalige Akkerswade en het Nieuwe Diep.

6) Met Dr. M. G. DE BOER (Amstelodamum, 1917, p. 89-92) nemen we aan dat er voor 1250 een dijk heeft gelegen ten Noorden van den Zeeburg.

7) Er is zekere waarschijnlijkheid, dat de uitstrooming van de Diemermeer en den Amstel naar het IJ, de Ypesloot, vroeger liep ter plaatse, waar nu Zeeburg ligt. Dan zou de Ypeslootersluis een later door den mensch gemaakte afwatering van de Diemermeer en het later ontstane Nieuwe Diep zijn.

Mevrouw WIBAUT-MOENS en de heer SCHUILING stellen nog vragen over den paalnorm.

Wegens het vergevorderd uur wordt de andere voordracht van den heer VAN BALEN naar de 2e vergadering overgebracht. Op voorstel van het afdeelingsbestuur wordt bij acclamatie tot afdeelingsvoorzitter voor het 22e congres benoemd prof. BOERMAN te Rotterdam.

Tweede vergadering op Donderdag 21 April v.m. 9 uur, in het Koloniaal Instituut, Mauritskade 63.

Na opening spreekt eerst de heer *R. SCHUILING* over *Geographie en Geologie in het Westland.*

Het Westland is het westelijk deel van het hoogheemraadschap Delfland, dat ontstond in de 13de eeuw, na het leggen van den oudsten (noordelijksten) Maasdijk, thans de Zwartedijk, enz. benoorden Monster. Van Noord naar Zuid sloten de oude M a a s m o n d e n, herkenbaar aan de jonge duinenrijtjes naar binnen, zich. Dit proces komt overeen met dat der Lekstreek, waar Dr. VINK vaststelde, dat de rivieren zich van N.W. naar W. en Z.W. verplaatsten; hij brengt dit in verband met de opening van het Nauw van Calais. Bij onze riviermonden moet ook de invloed der aardrotatie in rekening

Digitized by Google

worden gebracht; door deze zijn aan den oostrand der Noordzee alle zuidelijke monden de diepste, als de voornaamste vloedmonden. Bij de Maasmonden hebben verder het jonge duinzand en het ingrijpen der menschen hun invloed doen gelden.

Beschouwen we de nieuwe geologische kaart van het Westland, door Dr. P. TESCH, directeur van den Rijks Geologischen Dienst, dan blijkt, dat de t u i n b o u w er nauw verband houdt met den aard van den bodem. Op het oude duin van Loosduinen zetelt, ook door de nabijheid van Den Haag, bijna alleen groenteteelt; op de jonge zeeklei der Maasdelta in hoofdzaak alleen fruitteelt, met Poeldijk als centrum.

Wat den tuinbouw betreft, verdient in het Westland in het bijzonder de aandacht een harde laag van 3 tot 8 c.M. dikte, op de Geest van Naaldwijk ongeveer 1 M. onder de oppervlakte. Ze moet verwijderd worden, zal er tuinbouw, vooral fruitteelt, worden gedreven. Volgens het onderzoek in het „Bodemkundig Instituut Groningen", directeur Dr. D. J. HISSINK, bevat die laag, in het Westland bekend als *heischeen*, 9.4 % koolzure kalk, 1.4 % organische stof, 25.2 % klei (korrelgrootte kleiner dan 0.016 m.M. diameter), 64 % zand (korrelgrootte van 0.016 tot 2 m.M. diameter). Het hooge kalkgehalte zal wel door oplossing van kalk uit den bovengrond en concentratie in lager niveau moeten worden verklaard. De naam duidt misschien op een oude heideflora; het Mnl. „scheen" beteekent „schors, dunne laag" en is verwant met het ww. scheiden. De talrijke wortels in de heischeen zijn door den heer H. UITTIEN, leeraar Kol. Landb. school, Deventer, microscopisch onderzocht; ze zijn van de *Sequoia sempervirens*, door CLEMENT en ELEANOR M. REID ook gevonden in de klei van Reuver; door deze ontdekking wordt de heischeen biologisch en geologisch misschien zeer merkwaardig.

Na de voordracht stellen de H.H. FLORSCHÜTZ en HEIDEMA vragen over de Sequoia en over de samenstelling van den bodem.

Daarna spreekt de heer *H. D. M. BURCK over de oostelijke tertiairgrenzen in Overijsel.* 1)

Het tertiairprofiel in Oostelijk Nederland en het aangrenzende

1) Deze voordracht zal in extenso verschijnen in het tijdschrift van het Kon. Ned. Aardr. Gen. 1927 of begin 1928.

Digitized by Google

gedeelte van Duitschland bestaat uit de volgende onderdeelen :

Plio-Pleistoceen,	fluviatiele grenslagen tusschen Plioceen en Pleistoceen.
Mioceen,	marien Midden- en aansluitende gedeelten van Onder- en mogelijk ook Boven-Mioceen.
Oligoceen,	marien Midden- en Onder-Oligoceen.
Eoceen,	marien Boven-Eoceen (Bartonien) ; marien en (of)limnisch ouder Eoceen, mogelijk ten deele Palaeoceen.

Deze onderdeelen zijn door tijdruimten van elkaar gescheiden. De afzettingen hebben zich oorspronkelijk verder oostelijk buiten onze landgrenzen uitgestrekt, doch deze voortzettingen zijn door de erosie vernietigd. De tegenwoordige grenzen van Mioceen, Oligoceen en Eoceen gaan door de oostelijke deelen van ons land en zijn voorzoover Overijsel betreft op een kaart, waar het Pleistoceen afgedekt is gedacht, aangegeven, die aan de vergadering werd getoond. Het Plio-Pleistoceen is in Oost Twenthe hier en daar aan de basis van het Pleistoceen fragmentair aanwezig [1]). Als samenhangende laag begint deze afzetting eerst ten Westen van Almelo. Zijn grenzen zijn nog onvolkomen bekend en zijn daarom onvermeld gelaten.

De grenzen van de drie eerst genoemde onderdeelen zijn reeds eerder gepubliceerd en wel op een kaartje dat als bijlage 8 aan het Eindverslag van den Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen was toegevoegd. De nieuwe grenzen, die zijn geconstrueerd met gebruikmaking van alle bekende gegevens van boringen in dit gebied, en van de jongste ervaringen der geologische kaarteering door den schrijver in opdracht van 's Rijks Geologischen Dienst verricht, wijken in talrijke detailpunten van de vroeger gegeven voorstelling af. De voornaamste verschillen zijn :

1. De Eoceengrens, tevens uiterste grens van het Tertiair, is een weinig naar het Westen verplaatst en ligt grootendeels op Nederlandsch gebied, terwijl ten Oosten van deze

1) Op de aanwezigheid dezer formatie in O. Overijsel is het eerst de aandacht gevestigd door J. F. STEENHUIS in onuitgegeven ambtelijke rapporten. Zie voor de verbreiding van deze en andere tertiaire vormingen in het N.O. aangrenzende gedeelte van Duitschland Lit. IV.

Digitized by Google

lijn nog binnen onze landpalen verschillende mesozoische gesteenten direct onder het Diluvium verschijnen [1]).

2. Het Oligoceen bij Oldenzaal staat niet met dat van Ootmarsum in verbinding, gelijk vroeger was aangegeven, doch is aan minstens drie zijden door Eoceen omgeven.

3. Volgens de vroegere voorstelling zou het Mioceen in een tongvormigen inham tusschen Tubbergen en Ootmarsum afwezig zijn. Ofschoon het tegendeel niet bewezen is, met uitzondering voor enkele plaatsen bij den rand, waar Mioceen door mij is aangetroffen, zie ik geen aanleiding dit detail te handhaven, daar eenige grond voor de veronderstelling, dat het Mioceen hier over een smallere of breedere zone afwezig zou zijn, m.i. ontbreekt.

Buiten de gegeven grenzen van het Tertiair bevinden zich in het naburige Duitsche gebied nog eenige geïsoleerde tertiair voorkomens, n.l. van marien Mioceen en Oligoceen bij Wennewick en Lünten, van limnisch Tertiair van onbekenden ouderdom (Mioceen ?) bij Lünten en Alstätte en eenige andere van geringe beteekenis.

Het feit, dat in een strook tusschen Hengelo eenerzijds en Enschede en Oldenzaal anderzijds in boringen onder Diluvium direct Eoceen verschijnt, terwijl ten O. en ten W. daarvan op het Eoceen Oligoceen en zelfs Mioceen voorkomt, heeft aanleiding gegeven tot de onjuiste veronderstelling, o.a. geuit in het Jaarverslag van den Rijks opsporingsdienst van Delfstoffen (1910) [2]), als zoude in Twenthe een zwak tertiairzadel met N.-Z. gerichte as aanwezig zijn. Dat deze opvatting onjuist is volgt uit de dieptecijfers voor de basis van het Tertiair in de boringen in dit gebied en uit de bodemprofielen, die men aan de hand der boorgegevens kan construeeren en waarin niets van een plooi-anticlinaal te bekennen is. Wel blijkt uit de profielen duidelijk de aanwezigheid van eenige in een lijn N.-Z. op elkaar volgende terreinschollen (die trouwens bekend zijn), welke elk individueel in westelijke richting hellen en op welker hoogste deelen wel Eoceen, doch geen Oligoceen en Mioceen voorkomt, zoodat het verschijnsel hierin zijn verklaring vindt.

1) Men raadplege voor de stratigrafie en verbreiding der mesozoische gesteenten in het grensgebied van Bentheim-Ahaus: Lit. III.

2) Pag. 92.

Digitized by Google

Op het verloop der tertiairgrenzen is voornamelijk van van invloed geweest de erosie in jong-tertiairen tijd; voorts de diepe daluitschuringen, die in diluvialen tijd op de vorming van het hoofdterras volgden. Het diluviale uitschuringsdal van de Vecht bijv. is bij Coevorden 100 m. diep en heeft zoowel het Mioceen als het Oligoceen naar het Noorden afgesneden. Een linker zijarm van dit dal bevindt zich ten Oosten van de heuvels van Ootmarsum en Oldenzaal onder den tegenwoordigen Dinkelloop. Het is mogelijk dat hierdoor de beide formaties of één van beiden ook van haar oostelijke voortzetting worden afgesneden. Het geheel ontbreken van gegevens aan de Hannoversche grens maakt het onmogelijk dienaangaande iets te voorspellen.

Tenslotte heeft het diluviale landijs door de vorming van stuwwallen en door glaciale erosie invloed uitgeoefend op den uitwendigen vorm van het Tertiair en op de grenzen der onderdeelen.

Literatuur:

I. Eindverslag van den Rijks opsporingsdienst van Delfstoffen in Nederland.

II. Jaarverslag van de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen in Nederland 1910.

III. A. Bentz. Ueber das Mezozoikum und den Gebirgsbau im preussisch-holländischen Grenzgebiet. Zeitschrift der D. Geol. Ges. B. 78. 1926. S. 381 u. f.

IV. O. Tietze. Zur Geologie des Mittleren Emsgebietes. Jahrb. d. Kön. Preuss. Geol. Landesanstalt, Berlin 1912, B. XXXIII. T. II. S. 108. u. f.

De heer *F. FLORSCHÜTZ* geeft *Eene mededeeling over de postglaciale flora van Nederland.*

In het laatst van 1926 werd in het Blekkinkveen, gelegen ten Zuidwesten van Winterswijk, op ongeveer 51°55′ Noorderbreedte, 6° 40′ Oosterlengte van Greenwich en ± 40 M. boven N.A.P., een profiel gegraven, dat van boven naar beneden te zien gaf humus, zandig leem, veen, moeraskalk, klei en grijs zand. De overgangslaag van de moeraskalk tot de klei bleek te bevatten een deel van een blad van Dryas octopetala L., endocarpen van Potamogeton, zaadjes van Myriophyllum spicatum L. en van Betula spec., epidermisfragmenten van Phragmites, Chara-oogoniën, diatomeëen, insectenresten, ostracodenschaaltjes en zoetwaterschelpen.

Gemeend wordt, speciaal op grond van de in Duitschland

Digitized by Google

door NATHORST en RANGE opgedane ervaringen, dat hier de zoogenaamde Dryasflora aanwezig is.

De voorzitter wenscht inleider geluk, dat hij dit langgezochte vond.

Vervolgens spreekt de heer *W. F. J. M. KRUL* over *Hydrologie als toegepaste wetenschap.* [1])

I. *Inleiding.*

In de verschillende kringloopen, die het water in de natuur aflegt, komt in onze streken gewoonlijk een faze voor, waarin het zich met betrekkelijk geringe snelheden beweegt door poriën van vast of gekorreld gesteente („terrains perméables en petit").

In die faze noemen wij het: „grondwater" („Grundwasser").

Onder „hydrologie" verstaan wij de leer van het ontstaan, de beweging en de eigenschappen van het grondwater.

In een land als het onze, waar de bodem grootendeels tot op belangrijke diepte uit korrelige sedimenten bestaat, die tot op betrekkelijk geringen afstand van het aardoppervlak met water zijn verzadigd en waar het zoute en brakke zeewater tot grooten afstand landinwaarts poogt te dringen, moet de kennis van het grondwater wel van groote praktische beteekenis zijn.

Merkwaardig genoeg echter heeft onze oudste en meest beroemde technische wetenschap, de waterbouwkunde, zich tot voor kort nagenoeg in het geheel niet met de hydrologie bezig gehouden.

Sedert de landbouw wetenschappelijk wordt bestudeerd, heeft men daarbij de hydrologie niet uit het oog verloren.

Maar de beoefening van deze betrekkelijk jonge wetenschap is in hoofdzaak uitgegaan van hen, die het grondwater voor de drinkwatervoorziening wenschten te benutten.

Doel van deze mededeeling is, een kort overzicht te geven van hetgeen de hydrologie reeds op verschillende gebieden der praktijk heeft gepresteerd en van het belangrijk arbeidsveld, dat zich in velerlei richting voor haar heeft geopend.

II. *Drinkwatervoorziening.*

Het eerst heeft men zich met de *verdeeling van zoet en brak*

1) De volledige tekst is gepubliceerd in het „Polytechnisch Weekblad", 1927 Nos. 27—28.

Digitized by Google

water in den ondergrond der duinen bezig gehouden, een kwestie die steeds belangrijker is geworden naar gelang meer en meer de duinen tot winplaats gingen dienen voor de centrale drinkwatervoorziening van een groot deel onzer bevolking.

De belangrijke onderzoekingen van HOOGESTEGER en PENNINK in de Amsterdamsche duinwaterwinplaats vormden een experimenteelen grondslag voor de verdere wetenschappelijke beoefening van de hydrologie in ons land. Men voerde het begrip „stijghoogte" van het grondwater in, waardoor het mogelijk werd, algemeene vergelijkingen voor de beweging van het grondwater op te stellen, gelijk dat in ons land het eerst door VERSLUIJS geschiedde.

Door de Staatscommissie voor Drinkwatervoorziening, ingesteld in 1910, en door het haar in 1913 opgevolgde Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening werden achtereenvolgens vele duingebieden aan een gedegen geo-hydrologisch onderzoek onderworpen, zoodat men thans tot een rationeele en economische exploitatie van het „duinwaterkapitaal" in staat is en ook tot de beoordeeling, in hoeverre zoetwatervoorraden in den bodem van het achtergelegen polderland voor drinkwatervoorziening kunnen worden benut.

Daarnaast werd op aanstichten van het Nederlandsche Congres voor Openbare Gezondheidsregeling aangevangen met het *verzamelen van hydrologische gegevens* betreffende den bodem van Nederland, waardoor de grondslag werd gelegd voor een regionale hydrologische beschrijving.

Hieraan is gestadig voortgearbeid door het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening, dat o.m. tot taak heeft, gegevens op geo- en hydrologisch gebied te verzamelen en thans over ongeveer 18000 boorprofielen en ongeveer 8500 water-analyses beschikt.

Deze verzameling maakt niet alleen het geven van inlichtingen in speciale gevallen mogelijk, maar ook het samenstellen van een *systematische geo-hydrologische beschrijving van onzen bodem.*

Het behoeft geen betoog, van hoeveel belang deze „regionale hydrologie" is voor de vele vraagstukken, waartoe de steeds verder gaande eischen der hygiëne, gepaard met de steeds toenemende bevolking, aanleiding geven. Men denke b.v. aan gewestelijke uitbreidingsplannen, bescherming van water-

Digitized by Google

winplaatsen, uitbreiding van bestaande winplaatsen en als zeer actueel voorbeeld aan het onderzoek dat onder toezicht van een Departementale Commissie in gang is met betrekking tot de mogelijkheid en toelaatbaarheid van het vestigen van een waterwinplaats op de Veluwe ten behoeve van Amsterdam.

III. *Land-, bosch- en tuinbouw.*

De vegetatie is in vele gevallen van den stand en de samenstelling van het grondwater afhankelijk, in sommige gevallen, n.l. bij diep gelegen phreatisch oppervlak, uitsluitend van den vochtigheidsgraad der bovenste aardlagen en aldus van zuiver atmosferische factoren.

Geen wonder, dat deze materie in steeds toenemende mate de belangstelling onzer land- en boschbouwkundigen heeft gewekt.

De nieuwste gegevens zijn vervat in het in 1924 verschenen rapport der Commissie-Goethart inzake den invloed van waterontrekking aan den bodem op de vegetatie.

IV. *Waterbouwkunde.*

Overal waar kunstwerken in den bodem tot beneden het grondwater reiken, treden hydrologische werkingen op, die voor het uitvoeren en voor het instandhouden van het werk van het grootste belang kunnen zijn.

Eigenaardig is het, dat men eerst in betrekkelijk recenten tijd tot dit inzicht is gekomen.

Eerst van 1925 dateert de uitvoerige studie van Terzaghi, waarin *de vastheid en het draagvermogen van den bouwgrond* op wetenschappelijke wijze van hydrologisch standpunt worden beschouwd.

Dat de strooming van het grondwater en zijne verdeeling in de poriën van een zandlaag in verband met afmetingen, vorm en rangschikking van de korrels grooten invloed moeten hebben op het draagvermogen ligt wel voor de hand.

Het wezen van dit verband en de verklaring van vele verschijnselen, speciaal met betrekking tot de praktisch bekende begrippen, „*loopzand*" en „*drijfzand*", werden o.a. door Hackstroh bestudeerd en door Versluijs in 1926 in een voordracht voor de Afdeeling Mijnbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs uiteengezet.

Digitized by Google

Het zijn deze verschijnselen, die de stabiliteit van dijken en dammen in hooge mate beheerschen; men heeft er de verklaring in gevonden voor oeverafschuivingen en dijkvallen en ook voor gevallen als de spoorwegramp bij Weesp in 1918.

Een ander belangrijk probleem is de *kwel* in polders en droogmakerijen.

Voor het eerst werd dit hydrologisch vraagstuk op wetenschappelijke wijze bezien in een rapport van een commissie uit de Koninklijke Academie van Wetenschappen in 1887, maar bij het opmaken van plannen tot droogmaking van meren en plassen heeft men de hydrologische zijde der kwestie maar al te zeer verwaarloosd, waarvan teleurstellingen als bij het Naardermeer en den polder „Bethune" het gevolg waren.

Op gedegen wijze werd het probleem ten slotte behandeld door de Commissie-JOLLES inzake de droogmaking van de plassen beoosten de Vecht, die in 1920 haar rapport uitbracht, waaruit het belang blijkt van de toepassing van de geologie en de hydrologie bij de oplossing van waterbouwkundige kwesties als deze.

In sterke mate zal dit belang ongetwijfeld ook naar voren treden bij de droogmaking van de Zuiderzee.

In het bijzonder bij het maken van *fundeeringen* heeft de hydrologie toepassing gevonden, en wel bij uitvoering van bouwwerken „in den droge" door verlaging van den grondwaterstand door middel van een z.g. bronbemaling.

In ons land vindt men de eerste toepassing te 's-Gravenhage voor den aanleg van rioleering.

Voor kunstwerken van grooten omvang, die op groote diepte gefundeerd moeten worden in meer grofkorreligen bodem, worden de moeilijkheden veel grooter. Hier dienen uitvoerige geologische en hydrologische waarnemingen aan een project vooraf te gaan, wil men zich voor teleurstellingen behoeden. Het eerste voorbeeld van een dergelijk werk in ons land, waarbij een degelijk wetenschappelijk onderzoek is ingesteld, vormt de fundeeringsbemaling voor den stuw bij Linne.

Veel ingewikkelder zijn de toestanden in ons kustgebied waar in de duinen alluviale en diluviale zanden van verschillende grofheid door meer of minder uitgestrekte klei-leem- en veenlagen worden afgewisseld, zoodat grondwateretages met verschillende stijghoogten zijn gevormd, waarin onder invloed

Digitized by Google

van de getijbeweging in zee eenerzijds, de afmaling in polders en droogmakerijen anderzijds, en voorts door het verschil in soortelijk gewicht van het zoete bovenwater en het brakke en zilte water op grootere diepte een zeer gecompliceerd dynamisch evenwicht is ontstaan, waarop bij een kunstmatige geconcentreerde grondwateronttrekking inbreuk wordt gemaakt.

Het is in een dergelijk terrein, dat de nieuwe groote *schutsluis te IJmuiden* wordt gebouwd, welker fundamenten op de diepste plaatsen tot 19.50 M. — N.A.P. reiken.

Uitvoering in den droge achtte de bouwmeester ir. J. A. RINGERS in beginsel verre te verkiezen — zoowel om technische als om economische redenen — boven de natte methode door middel van caissons, die men aanvankelijk beoogd had.

Een uitgebreid wetenschappelijk voor-onderzoek was hier onontbeerlijk, dat door den Rijkswaterstaat in samenwerking met het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening werd ingesteld.

Het omvatte allereerst een reeks van grondboringen, waardoor, in aansluiting aan hetgeen uit vroegere boringen bekend was, een voldoend volledig geologisch beeld van de omgeving kon worden verkregen.

In de boringen werden voorts in de verschillende grondwaterétages peilfilters met peilbuizen aangebracht, waarin de stijghoogte van het grondwater kon worden gemeten. Sinds 1922 wordt tot op heden het meerendeel der geplaatste peilfilters regelmatig dag en nacht door afgelezen, terwijl in enkele tot in het zoute water reikende peilbuizen (tot ± 120 M. diepte) regelmatig het chloorgehalte en daardoor de ligging van de diffusiezone tusschen brak en zoet water wordt nagegaan.

Deze in grafiek gebrachte waarnemingen, gepaard aan de geregelde opneming van buitenwaterstanden, van waterstanden in waterwinningsmiddelen in de omgeving, van barometerstanden en neerslaghoeveelheden, vormen een hydrologische geschiedenis van dit veel bewogen tijdperk in deze veelbewogen omgeving, die veel wetenswaardigs uit praktisch en theoretisch wetenschappelijk oogpunt aan het licht heeft gebracht.

Van deze en soortgelijke ervaring wordt thans partij getrokken bij een in samenwerking tusschen den Rijkswater-

Digitized by Google

staat en het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening in gang zijnd onderzoek ter voorbereiding van den bouw van een keersluis te Vlissingen, waar de hydrologische verhoudingen zeer ingewikkeld zijn door de onmiddellijke nabijheid van de zee, de buitenhaven en de schutkolken der bestaande dubbele schutsluis, alsmede door het hier optredende belangrijke tijverschil.

Daarna geeft de heer *C. L. VAN BALEN Enkele mededeelingen en hypothesen omtrent de vroegere rivieren in het laagveenland tusschen Vecht en Amstel.*

1. *A.* De rivierkleistrook langs de Vecht toont in het Noordelijkst deel bij Muiden aan, dat we hier te doen hebben met een afgeknotte rivier (door de uitbreiding van de Zuiderzee). Hetzelfde karakter heeft de Diemen. Het Eemdal heeft een gansch ander karakter, het is de wijde mond van een veel krachtiger stroom.

B. In het verloop van de 25 d.m. lijn in de Zuiderzee zijn de oude stroomgeulen van de Eem, de Vecht en het IJ nog te herkennen als verdronken rivierdalen.

De Diemen heeft zich vroeger ten Noorden van den tegenwoordigen zeedijk naar het N.O. gericht en was een zijstroom van het IJ of van de Vecht.

C. De polders langs den zeedijk zijn ook duidelijk te herkennen als afgeknotte gedeelten van het oude laagveenland.

D. De oude wegen door het laagveenland zijn eveneens op te vatten als afgeknotte wegen.

2. Voordat de Vecht en de Angstel-Diemen rivierdalen waren, bestonden deze wateren reeds als afstroomingen van het veenland. Eerst later schijnt het rivierwater uit het Zuiden door dit veenland te zijn gaan stroomen. Het volgde daarbij de bestaande, dus oudere, veenwateren:

Deze vormden een net van Z.-N. gerichte wateren en van O.-W. gerichte wateren. Restanten van zoo'n N.-Z. gericht veenwater is een deel van de Angstel. Deelen van O.-W. gerichte veenwateren : de Holendrecht, de Winkel en de Oude Waver.

De haaksche bocht van Angstel-Gein, van Abcoude tot aan de Velderslaan (Blad 386, 1 : 25000) en de kleistrook van dit punt tot Nigtevecht, en de haaksche bocht van de Vecht tot aan de Klomp (Blad 368, 1 : 25000) liggen in een oud O.-W.

Digitized by Google

gericht veenwater, waarvan de Holendrecht de westelijke voortzetting is.

De Gaasp en de O.-W. gerichte kleistrook daarbij aansluitend, tot Weesp, zijn eveneens getuigen van een rivierverbinding, die een O.-W. gericht veenwater verwijd heeft.

De Angstel, het Gein en de Diemen hebben vroeger een N.-Z. gerichten stroom gevormd, die op twee plaatsen door een O.-W. gericht veenwater haaksche knikken heeft gekregen.

3. Het rivierstelsel heeft een neiging vertoond, zich naar het Westen te verplaatsen. Dit blijkt uit:

a. de vroegere bocht bij Nieuwer Ter Aa (Blad 405, 1 : 25000) waardoor het Zuidelijk deel van het oude veenwater: de Angstel, werd aangetapt.

b. de Angstel, die zich vroeger bij Loenen afscheidde van de Vecht, en welks voormalig dal, nu opgevuld en zonder water, meer dan een K.M. breed, van Loenen tot Loenersloot is weer te vinden.

Het Noordelijke restant, nl. de Angstel van Loenersloot tot Abcoude, met de voortzetting: het Gein en de Gaasp, vertoont nu nog de groote meanders van een stroom, die minstens de gelijke was van de Vecht.

De tegenwoordige Angstel bestaat dus uit vier stukken, n.l.:

1. Een verdwenen deel, dat vervangen is door de Aa, welke Aa door de grootte zijner meanders en door de breede en dikke kleistrook toont vroeger een Westelijke tak geweest te zijn van de Vecht.

2. Een restant van het oude Veenwater, van Nieuwer Ter Aa tot de spoorlijn Nieuwersluis-Uithoorn. Dit vertoont nog steeds de flauwe bochten en den onzekeren loop van een waterloop in het laagveen.

3. Het deel van 2. tot aan het voetveer de Kamp. Dit loopt door veengrond met een bedekking van rivierklei van minder dan 5 d.m. De meanders zijn hier sterker geprononceerd dan in 2., hetgeen evenals de kleibedekking duidt op injectie met rivierwater.

4. Het verdere deel genoemd onder *b*) is het door een krachtige rivier verwijde deel van den voormaligen Angstel.

c. Verder wordt deze Westwaarts verplaatsing bewezen

Digitized by Google

door de twee Westelijke uitbochtingen ten Zuiden van Abcoude. In de zuidelijkste ligt nu de Winkel, waarvan we aannemen, dat het een bestaand veenwater was, gemodificeerd doordat er rivierwater door is gaan stroomen. Dit boezemwater heeft door zijn meanders nog steeds duidelijk het karakter van een rivierarm, die minder krachtig was dan de hoofdstroom, de Angstel. De polder Nellestein is een doode arm van de Winkel.

De noordelijke tak is geheel verland. Het terrein en de verkaveling wijzen er op, dat de verlanding van het Westen af is begonnen.

d. De Angstel-Gein is later Westwaarts overgeslagen naar het reeds bestaande veenwater : de Diemen, en misschien zelfs naar de Watergraafsmeer. Dit blijkt uit een dunne laag rivierklei.

e. De dunne bedekking met rivierklei langs de Winkel, de Oude Waver en de Waver bewijst een verdere verplaatsing Westwaarts tot aan den Amstel, die van de Rondehoepspolder tot aan Amsterdam (Blad 367, 1 : 25000) eveneens een dunne bedekking van rivierklei langs zijn boorden heeft. De hoofdtoevoer van water geschiedde niet door de Oude Waver, maar door de Waver, hetgeen begrijpelijk is, daar de Amstel naar het Noorden stroomde, en bewezen wordt door de kleibedekking.

Waarschijnlijk doordat de mensch het regiem der wateren in dit gedeelte van Holland onder zijn bestuur heeft gesteld, is aan die verplaatsing een einde gemaakt.

Het is misschien niet al te gewaagd, den vroegeren Rijnarm door de Geldersche Vallei in dit systeem te betrekken. Dan zou deze arm dus droog geworden zijn, doordat de Vecht, later ontstaan dan deze Rijnarm, door haar lagere ligging al het water naar zich toetrok.

De heer Gotlieb vraagt inlichtingen over de verhoudingen tusschen de stroomloopen in dezen tijd, de heer Tesch uit de waarschijnlijkheid, dat het stroomsysteem zich zelfs tot in den Haarlemmermeer zal hebben voortgezet.

Digitized by Google

Vervolgens spreekt de heer *F. C. VAN HEURN* over ***Waarnemingen in verband met het voorkomen van verkiezeld hout in de voormalige residentie Batavia.*** 1)

Wanneer men vanuit Buitenzorg den Bantammerweg oprijdt, tot men de met rijstvelden bedekte vlakten achter zich heeft gelaten en men in het heuvelland van de partikuliere landerijen Bolang en Djasinga is aangekomen, dan vindt men op verschillende plaatsen langs den weg steenbrokken van min of meer cylindrischen vorm, die door hun gedaante en structuur sterk aan hout doen denken. Dat is het verkiezelde hout, dat ook in Bantam en op verschillende andere plaatsen van den Archipel veelvuldig wordt aangetroffen. Door de bevolking, die wel bekend is met het feit, dat dit materiaal vroeger hout geweest moet zijn, wordt het „batoe sempoer” genoemd (batoe = steen, sempoer heeten enkele boomen van het geslacht *Dillenia*, die overigens niets met dit versteende hout te maken hebben). Het voorkomen van het verkiezelde hout in Bantam en het aangrenzend gebied is reeds lang bekend. In 1865 is al door Dr. BAUER er op aangedrongen om tot microscopisch onderzoek van dit verkiezelde hout over te gaan, maar er is niet veel van gekomen, tot dat in de laatste jaren Dr. KRÄUSEL en daarna ook Dr. DEN BERGER zich met het onderzoek en de determinatie van deze versteende houtsoorten van Sumatra en Java zijn gaan bezig houden. Hoewel voor dit onderzoek nog een mer à boire beschikbaar is, zijn toch reeds eenige aardige resultaten gepubliceerd. Interessant is bij voorbeeld het veelvuldig voorkomen van *Dipterocarpaceën* onder de verkiezelde boomflora. Voor Sumatra, waar ook thans nog veel *Dipterocarpaceën* voorkomen, is dit niet zoo opvallend, doch voor Java, waar deze familie numeriek schaars vertegenwoordigd is, is het wel opmerkenswaard. Bovendien zijn de verkiezelde *Dipterocarpaceën* van Java verschillend van de thans nog op de zelfde plaats groeiende soorten van die familie, hetgeen ik U aan de hand van de volgende lantaarnplaatjes kan duidelijk maken.

(Volgt demonstratie van lantaarnplaatjes van coupes van Palahlar (*Dipterocarpus gracilis* BL.) en van Tjengal (*Hopea fagifolia* MIQ.) alsmede van eenige verkiezelde *Dipterocarpaceën*.) Zie figuur.

1) Verkorte tekst.

Digitized by Google

Afbeelding 1.

Dwarsdoorsnede van het hout van Palahlar (*Dipterocarpus gracilis* Bl.), recent groeiend op het land Bolang, in de voormalige residentie Batavia. Smalle en breede mergstralen. Op zich zelf staande harskanalen.

Afbeelding 2.

Dwarsdoorsnede van verkiezeld hout van het land Bolang in de voormalige residentie Batavia.

Kenmerken van *Dipterocarpaceën* (*Dryobalanoxylon* sp.):
Metatracheale parenchymbanden met harskanalen.
Zeer weinig op zich zelf staande harskanalen.
Zeer weinig smalle mergstralen.
Zeer weinig vatgroepen.

Afbeelding 3.

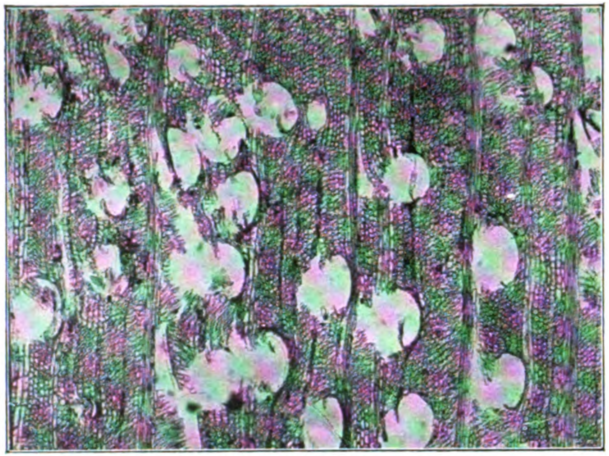
Dwarsdoorsnede van een ander monster verkiezeld hout van het land Bolang, met overeenkomstige kenmerken.

Afbeelding 4.

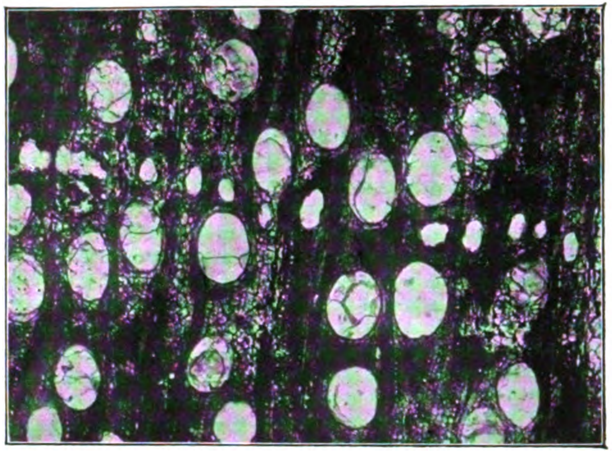
Dwarsdoorsnede van verkiezeld hout van het land Bolang.
Kenmerken van *Dipterocarpaceën* (*Shoreoxylon* sp. ?):
Weinig smalle mergstralen.
Veel vatgroepjes aanwezig.

Digitized by Google

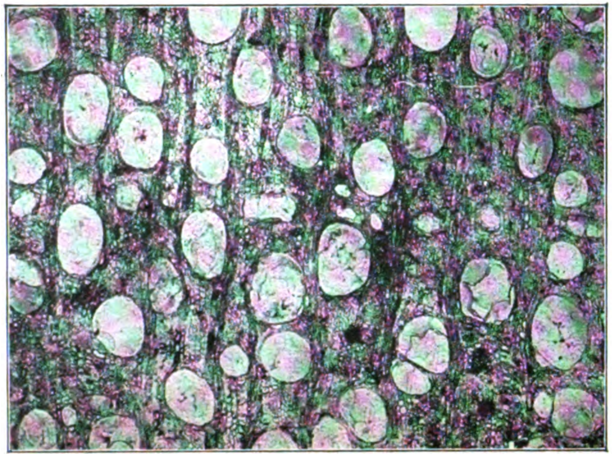
1



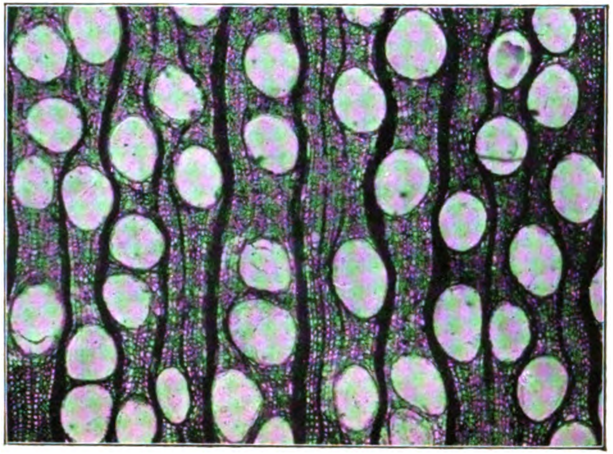
2



3



4



Digitized by Google

Aan de hand van de anatomie van zulk eene houtsoort en speciaal aan de hoedanigheid der vaten, van het parenchym, de mergstralen en de harsgangen, kan men dan trachten de familie of het geslacht te vinden, waarin de houtsoort thuis hoort.

De ouderdom van het verkiezelde hout is vrij nauwkeurig bekend. De Sumatra fossielen behooren in hoofdzaak tot het Plioceen, of wanneer men de TOBLER'sche nomenclatuur gebruikt, tot de boven Palembanglagen. Op Java behooren zij, volgens de Java nomenclatuur (MOHR, WHITE, enz.) tot de pliopleistocene formatie, waarmede men wil zeggen, dat zij stammen uit het overgangstijdperk van de tertiaire in de quartaire periode. Dat tijdperk was gekenmerkt door groote vulkanische werkzaamheid en uitgestrekte gebieden werden toenmaals onder vulkanische asch bedolven. De daaruit ontstane tuffen waren, en zijn nog rijk aan kiezelzuur, dat in het regenwater oploste en naderhand weder werd afgezet, waar daartoe maar gelegenheid was.

Deze tuffen, de zoogenaamde Bantamtuffen, bevatten soms nog geheele verkiezelde stammen met zijtakken. In het hier besproken gebied is het tufmateriaal, met uitzondering van enkele vindplaatsen, geheel door erosie verdwenen en zijn de stammen verbrokkeld op diepere, oudere lagen terecht gekomen of door riviertjes verplaatst. Men kan het verkiezelde hout dan ook in alle oudere bloot gekomen geologische formaties vinden, tot midden tusschen de miocene kalkrotsen toe.

Eigenaardig is, dat de splijtvlakken van het verkiezelde hout steeds loodrecht staan op de lengte as van den stam, zoodat deze somtijds geheel tot schijven uiteen valt.

Ten slotte spreekt de heer *CHR. A. C. NELL* over *Eenige uitkomsten van het onderzoek der zonnestraling te Scheveningen in de jaren 1921—1926.*

Het onderzoek gaat uit van de Ned. Vereeniging voor Thalasso-Therapie, in samenwerking met het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut, en heeft ten doel de factoren van het lichtklimaat aan de Noordzeekust te leeren kennen, zoo mogelijk in vergelijking met het binnenland. Het omvat tot nu toe het meten van de intensiteit der rechtstreeksche zonnestraling in zes spectraalgebieden : I en II ultra-rood (2.35—1.35 en 1.35—0.84), III zichtbaar rood (0.84—0.70), IV geel (0.70—

Digitized by Google

0.59), V blauw (0.509—0.405) en VI blauw-violet (0.480—0.405) door middel van een filter methode met thermozuil en galvanometer (MOLL), van de diffuse straling door middel van den Graukeil-fotometer Eder-Hecht, en het opsporen van de verwantschaps-factoren met meteorologische verschijnselen.

De metingen worden verricht in relatieve maat. Het onderzoek naar de absolute waarde der gebruikte relatieve eenheid is in gang.

De metingen door middel van registreeringen zijn in September 1921 begonnen en tot ultimo December 1926 zijn rond 23.000 drievoudige metingen verricht.

Het was in de eerste plaats noodig normaal-gemiddelde waarden voor de intensiteit der straling te vinden bij verschillende zonshoogten en in verschillende jaargetijden, zoodat voortaan uit iedere meting, op welk tijdstip ook verricht, de waarschijnlijke positieve of negatieve afwijking van de normale zal kunnen worden beoordeeld.

Uit de metingen konden, voor iedere stralingsgroep, dagkrommen (voor- en namiddag voorloopig gecombineerd) voor iedere maand worden ontworpen en daaruit dagkrommen, voor het geheele jaar geldend, die een bevredigend regelmatig verloop hebben. Hieruit bleek de met het kleiner worden der golflengte toenemende invloed der door de atmosfeer veroorzaakte storing.

De jaarlijksche variatie der stalings-intensiteit vertoont een minimum in den zomer, een maximum in de winter, doch schijnt het, dat de kortgolvige stralingen een hooger maximum in de lente en een secundair minimum in December vertoonen.

Bij den jaarlijkschen gang van de intensiteit der ultra-roode straling zien wij in het algemeen, dat de intensiteit toeneemt, naarmate de hoeveelheid waterdamp, aanwezig in een 5000 M. dikke laag, afneemt. De jaarlijksche gang van het waterdampgehalte, berekend uit de aerologische waarnemingen op het vlieger-station Duin-Dal bij Scheveningen verloopt nagenoeg tegengesteld aan den jaarlijkschen gang der ultra-roode stralingsintensiteit.

Door de aanwezigheid van een aerologisch station nabij Scheveningen was het mogelijk stralingswaarnemingen gelijktijdig met bepalingen van het waterdampgehalte tot groote hoogte te doen, zoodat een rechtstreeksch verband kon worden

Digitized by Google

gevonden tusschen stralingsintensiteit en absolute vochtigheid van den dampkring. In een veertigtal gevallen gelukte een simultane waarneming en kon op voorloopig bevredigende wijze het verband tusschen deze beide factoren worden bestudeerd. Behalve voor de ultra-roode straling bleek ook een nauw verband te bestaan tusschen waterdampgehalte en blauw-violette straling.

Bij een voorloopig onderzoek van de stralings-intensiteit bij positieve en negatieve afwijkingen in de luchttemperatuur, bleek in den regel de straling sterker dan normaal te zijn bij te lage temperatuur, zwakker dan normaal bij te hooge temperatuur, hetgeen leidde tot een voorloopig onderzoek naar het verband tusschen richting der luchtstroomen op grootere hoogte en stralings-intensiteit, waarbij bleek, dat deze laatste het grootst is bij Noordelijke stroomen, het kleinst bij Zuidelijke, waardoor het verband met temperatuur-afwijkingen beter te verklaren is.

Een onderzoek van de onregelmatige schommelingen in de stralings-intensiteit leerde, dat talrijke, zeer groote schommelingen voorkomen en dat in den loop der jaren de gemiddelde jaarlijksche intensiteiten in ultra-rood en blauw-violet door de volgende getallen (percenten van het normaal-gemiddelde) kunnen worden uitgedrukt.

	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Ultra rood.............	103	104	98	103	96	98
Blauw-violet..........	83	113	107	101	90	—

De diffuse straling werd gemeten te Scheveningen, Den Haag en Voorburg in 1926. In den regel was zij te Voorburg sterker dan de Scheveningen, behalve in den winter. De waarnemingen te Den Haag lieten den invloed van stadsrook op het licht duidelijk zien. De waarnemingen van de drie stations gaven voor de eerste maal een inzicht in de sterkte van het diffuse licht en de veranderingen in verschillende jaargetijden. De grootste gemiddelde dagsommen komen in Juni en Juli voor, de kleinste in December en Januari. De lente heeft grootere dagsommen dan de herfst, vooral Maart is tegenover September bevoorrecht.

Vóór sluiting der vergadering vraagt de heer SCHUILING nog een oogen-

Digitized by Google

blik de aandacht der aanwezigen. Hij wijst er op, dat de maatregel van het bestuur om de gedrukte bijdragen maar een enkele bladzijde te doen beslaan er eene is, waarbij de zuinigheid de wijsheid bedriegt: zoo'n bladzijde kan geen verslag geven van het wetenswaardige, dat in vele dier bijdragen opgesloten ligt. Hij hoopt dat de nieuwe voorzitter, prof. BOERMAN, het bezwaar zal willen ter sprake brengen in het nieuwe bestuur. Als werkelijk de verslagen zoo beperkt moeten blijven zou het aanbeveling verdienen, dat de auteurs zoo mogelijk opgeven waar hunne voordrachten in extenso verschijnen.[1]) De voorzitter beaamt het door den heer SCHUILING opgemerkte volkomen en sluit daarna de vergadering.

---

1) Gehoor gevend aan dezen wensch gaf de heer VAN BALEN op dat van zijn eerste voordracht een overzicht verschijnt in „de Ingenieur" en een résumé in „Amstelodamum", terwijl beide voordrachten zullen worden aangeboden aan het Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.

Digitized by Google

ALPHABETISCHE NAAMLIJST

van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan

Blz.

ARIËNS KAPPERS, C. U., Een psychische wet in den opbouw der hersenen 4

ARIËNS KAPPERS, C. U., Verschijnselen van Neurobiotaxis in de midden- en tusschenhersenen 142

BACKER, H. J., Asymmetrische koolstofverbindingen van eenvoudige samenstelling 122

BAETEN, F. DAELS en G., Kleine heelkundige technieken 177

BAETEN, G., Stralingsmetingen bij radiumbestraling van den cervixkanker 181

BALEN, C. L. VAN, De mensch als geologische factor 268

BALEN, C. L. VAN, Enkele mededeelingen en hypothesen omtrent de vroegere rivieren in het laagveenland tusschen Vecht en Amstel.... 280

BARRAU, J. A., Een vraag der lijnmeetkunde 102

BAUMHAUER, A. G. VON, Eenige stroomingsverschijnselen, waarbij wervelvorming een rol speelt 118

BIERENS DE HAAN, J. A., Werktuiggebruik bij dieren 133

BLIECK, L. DE, De bacteriophaag d'HERELLE bij enkele infectieziekten der dieren 239

BOEKE, J., Hart-innervatie 135

BOER, G. M. DE, Het Röntgenonderzoek van organische stoffen met lange koolstofketen 83

BOER, S. DE, De segmentale innervatie der skeletspieren 155

BOLK, L., De biologische grondslag der menschwording 53

BONNE mede namens G. STOEL, C., Invloed van radium op de ontwikkelingsstadiën van teercarcinoom 164

BOSCH, E. P. SNIJDERS mede namens G. W., Over het voorkomen van Paraty C. (NEUKIRCH) op Sumatra 235

BOUWERS, A., Nieuwe verbeteringen op het gebied der Röntgentechniek. 98

BREUKINK, H., Over geestelijke besmetting en invloed van buiten bij het ontstaan en de behandeling van neurosen en neuropsychosen...... 223

BROUWER, H. A., De continuïteit in de vormen der aardkorst 32

BRUIN, T. L. DE, Spectra van Fluor 110

BURCK, H. D. M., Over de Oostelijke tertiairgrenzen in Overijsel 271

BUSSY, L. P. DE, Verslag van den algemeenen penningmeester...... 45

BIJLSMA, U. G., De biochemie der schildklieraandoeningen.......... 213

BYVOET, J. M., Uitkomsten van het Röntgen-onderzoek voor den kristal-, molecuul- en atoombouw 81

Digitized by Google

Blz.

CLARENBURG, A., De bloed-iso-agglutinatie-reactie bij het rund 252
CLAUSING, P., Over meting van den plaktijd uit stroomingsproeven .. 113
COELINGH, D., Verslag van den 1en algemeenen secretaris 44
COHEN, mede namens K. DOUWES DEKKER, E., Physisch-chemische constanten van physisch en chemisch zuivere stoffen 124
CREVELD, S. VAN, Nadere waarnemingen bij een geval van intestinaal infantilisme 222
DAELS en G. BAETEN, Fr., Kleine heelkundige technieken 177
DEELMAN, H. T., De groei van een gezwel 165
DORGELO, H. B., De spectra van edelgassen in het verre ultraviolet 109
DOUWES DEKKER, E. COHEN mede namens K., Physisch-chemische constanten van physisch en chemisch zuivere stoffen 124
DROSTE, Mej. M. C., Zichtbaar maken van geluidsgolven door de slierenmethode van TOEPLER 95
DUBOIS, E., Opmerkingen over eenige uitkomsten der palaeontologie met betrekking tot de evolutie der dierenwereld 150
DYCK, W. J. D. VAN, Het Becquerel-effect van cupri- en cupro-oxyde 111
EHRENFEST, P., Successen en moeilijkheden der quantatheorie 67
ELAUT, N. GOORMAGHTIGH, mede namens L., Bijdrage tot de histiophysiologie der bijnier na inspuiting van insuline 185
ELLERBROEK, J., De invloed der temperatuur op de optische constanten van metalen, onderzocht met behulp van den condensator van BABINET 117
EUWE, M., Over algebraische en geometrische invarianten 105
EYKMAN, C., Proeven met het antiberiberivitamine van JANSEN en DONATH 226
FLORSCHÜTZ, F., Een mededeeling over de postglaciale flora van Nederland 274
FOKKER, A. D., Natuurkunde-Onderwijs 87
FRENKEL, H. S., Pathologische veranderingen na enting met de tuberculose-entstof van Calmette en Guérin (B.C.G.) bij kalveren en caviae 244
GANS, A., De microscopie der haarvaten bij neurosen en psychosen .. 187
GOORMAGHTIGH mede namens L. ELAUT, N., Bijdrage tot de histiophysiologie der bijnier na inspuiting van insuline 185
GROOSMULLER, J. TH., Het polarisatieveld van een Nicol's prisma en de aard der oppervlaktelagen volgens het onderzoek van het teruggekaatste licht 108
HAALMEYER, B. P., Over een uitbreiding van het begrip „onvoorwaardelijke convergentie eener reeks" 103
HASSELT, J. A. VAN, Encephalo-myelitis post-vaccinalis 219
HERMANS, E. H., Bubonen in de tropen 234
HEURN, F. C. VAN, Waarnemingen in verband met het voorkomen van verkiezelde houtsoorten in de voormalige residentie Batavia 283
JORDAN, H. J., Over dieren met inconstante alveolaire gasspanning... 151
JORISSEN, W. P., Reactiegebieden 121
JOSSELIN DE JONG, R. DE, Morphologie van de krop 191
KATZ, J. R., De Röntgeninterferenties van vloeistoffen en amorphe stoffen 84

Digitized by Google

Blz.

KEPPLER, A., De toekomstige uitbreiding van Amsterdam 256

KOLKMEYER, N. H., Vervaardiging en berekening van Röntgenogrammen 80

KRAMERS, H. A., De huidige opvattingen omtrent de quantentheorie van het atoom 76

KRUL, W., Hydrologie als toegepaste wetenschap 275

KWIESER, M., Demonstratie 97

LAKEMAN, C., Demonstratie. Beeldvorming volgens theorie van Abbe 95

LANDAU, E., Ueber die Bedeutung der Arbeiten VAN DER CORPUT's für die geometrische Zahlentheorie 71

LANDAU, E., Ueber den PICARD'schen Satz 106

LANGEN, C. D. DE, Experimenteele bijdrage over steenvorming bij eenzijdige voeding 227

LANZ, O., De krop in Nederland: Kliniek 213

LEERSUM, E. C. VAN, Experimenteel graveel 228

LOGHEM, J. J. VAN, Openingswoord van de vergadering der 3e afdeeling 158

LOON, F. H. G. VAN, Hoe associeeren en denken de Stovianen...... 231

LUB, Mej. W. A., Dopplereffect van kanaalstralen 98

MARK, B. VAN DER POL en J. VAN DER, Demonstratie met trioden en relaxatietrillingen 97

MINNAERT, M., Nieuwe metingen over de lichtverdeeling in Fraunhoferlijnen 115

MOL, W. E. DE, Cytologische en genetische resultaten bereikt door het experiment betreffende de verdubbeling van geslachtskernen bij Hyacinthen en Tulpen 138

NELL, CHR. A. C., Eenige uitkomsten van het onderzoek der zonnestraling te Scheveningen in de jaren 1921—1926................ 285

NYÈSSEN, D. J. H., De Nederlandsche arts als anthropoloog 145

PETERS, J. TH., Het nierfunctie-onderzoek met behulp van den ureosecretorischen index bij den mensch 189

PINKHOF, M., Over de toepassing van zeer hooge lichtintensiteiten in de plantenphysiologie 153

PLANK, G. M. VAN DER, Het belang der veeteelt bij bloedonderzoek 250

POL en J. VAN DER MARK, B VAN DER, Demonstratie met trioden en relaxatietrillingen.. 97

POLAK, Mej. B., De botanische indeeling der venen 226

POSTMA, C., Het verband der lymphklieren van kop, hals en schouder bij het varken 248

QUANJER, H M., De herkomst van het stengelaaltje Tylenchus dipsaci KÜHN... 137

ROOY, A. H. M. J. VAN, Demonstraties 175

ROSSEM, A. VAN, Chemische onderzoekingen betreffende de oxydatie van rubber 124

ROYEN, R. P. VAN, Eenige mededeelingen aangaande de watervoorziening van Amsterdam 259

RUYS, Mej. A. CH., Huidreactie bij allergische caviae als hulpmiddel voor de diagnose van pokken.... 237

Digitized by Google

Blz.

SCHOUTEN, S. L., Eenige toepassingen van micro-dissectie 140
SCHUILING, R., Geographie en Geologie in het Westland.............. 270
SMID, L. J., Over algebraische en geometrische invarianten 103
SMIT, S., Demonstraties. Proeven van WILSON, GEIGER, BARKHAUSEN 95
SMITS, A., Intensieve droging.................................. 126
SNIJDERS, E. P., Eenige resultaten van proefnemingen met een overentbare cavia-leukose.................................. 160
SNIJDERS mede namens G. W. BOSCH, E. P., Over het voorkomen van Paraty C. (NEUKIRCH) op Sumatra.............................. 235
STOEL, C. BONNE mede namens G., Invloed van radium op de ontwikkelingsstadiën van teercarcinoom.................................. 164
STRUYCKEN, J. H. L., De thermo-gas-resonator.................... 95
TESCH, P., De bodem van Amsterdam 255
THIJE, J. H. TEN, Uraemie bij den hond.......................... 248
UHLENBECK, G. E., Statistische problemen op het gebied der golfmechanica 73
URK, A. TH. VAN, Over stralingsweerstand bij trillingen van een kegelvormig membraan 116
VEEN, S. C. VAN, Hyper-BESSELsche functies en coëfficienten van HANSEN 100
VRIES, W. M. DE, De waarde van carcinoomstatistieken............ 159
WAARD, R. H. DE, BOLTZMANN's statistische definitie van de entropie 75
WATERMAN, N., Kankergenese en lysisverschijnsel.................. 173
WEINBERG, A. A., Bijdrage tot de methodiek van de psychische behandeling.. 189
WIBAUT-ISEBREE MOENS, Mevr. N. L., De beteekenis der protozoën bij de zelfreiniging van water.. 128
WINKEL, A. J., De pluraliteit van het mond- en klauwzeervirus 247
WOERDEMAN, W. M., Schroefstructuren in de levende materie 141
ZEEMAN, W. P. C., Demonstraties................................ 185
ZERNIKE, F., Bewerking van waarnemingen bij willekeurige foutenwet 73
ZWAARDEMAKER, H., Bestraling met weeke radiumstralen en automatie 130

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XXIIE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE ROTTERDAM

OP 2, 3 EN 4 APRIL 1929

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1929

Digitized by Google

HANDELINGEN VAN HET XXIIE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

Digitized by Google

Digitized by Google

HANDELINGEN

VAN HET

XXIIE NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES

GEHOUDEN TE ROTTERDAM
OP 2, 3 EN 4 APRIL 1929

UITGEGEVEN DOOR HET BESTUUR

HAARLEM — KLEYNENBERG & Co. — 1929

Digitized by Google

Digitized by Google

INHOUD

Blz.

Opgaven omtrent vorige congressen X
Bestuur van het 22e Congres XI
Regelingscommissie XI
Financieele commissie XII
Bibliotheek-commissie XII
Besturen van afdeelingen en onderafdeelingen XII
Bureau XIV
Lijst van vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van het Huishoudelijk Reglement XV
Reglement XVII
Huishoudelijk Reglement XXII
Alphabetische lijst der leden XXVIII

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING
2 April 1929

Opening van het congres 1
Rede van den algemeenen voorzitter P. E. VERKADE: *Organische chemie en levenskracht* 3
Rede van K. F. WENCKEBACH: *Arterieele stuwing* 24
Verslag van den 1en algemeenen secretaris D. COELINGH 27
Verslag van den algemeenen penningmeester L. P. DE BUSSY 28
Verslagen der financieele commissie 30
Verslag en rekening der bibliotheekcommissie 31
Aanwijzing der gemeente, waar het volgend congres zal bijeenkomen .. 33
Beslissing over de aanvragen om subsidie 33
Benoeming van een 1en en een 2en algemeenen secretaris 35
Herziening van het huishoudelijk reglement 35

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING
4 April 1929

Mededeeling van de namen van de voorzitters der afdeelingen en der onderafdeelingen voor het 23 congres; dubbeltal voor de financieele commissie 36
Benoeming van 2 leden van het algemeen bestuur van het 23e congres 36
Rede van I. P. LOTSY: *De rol der bastaardeering in het evolutieproces* .. 36
Rede van A. A. NIJLAND: *Huygens als sterrekundige* 62
Sluiting van het congres 78

Digitized by Google

AFDEELINGSVERGADERINGEN

EERSTE AFDEELING Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

Blz.

Vergadering van de geheele afdeeling op 3 April te 9 uur ... 81

Inleiding tot de demonstratie van physische instrumenten voor onderzoek en behandeling van het menschelijk gezichtsorgaan, door H. WEVE .. 81

Registratie der waterstofionenconcentratie van stroomend bloed met behulp van de antimoonelectrode, door R. BRINKMAN ... 84

Moeilijkheden en successen in de moderne atoommechanica, door H. A. KRAMERS ... 87

Statistiek van de rangschikking van vloeistofmoleculen en de daarmee samenhangende verschijnselen, door F. ZERNIKE ... 89

Some features in modern mathematical statistics, door H. CRAMÉR.... 89

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde op 4 April van 9—10 uur.... 91

De rotatie van onsymmetrische moleculen, door G. P. ITTMANN........ 91

Oplossing van lineaire differentiaalvergelijkingen met behulp van operatoren, door B. VAN DER POL Jr. ... 92

Vergadering van de onderafdeeling voor Wiskunde op 4 April te 10 uur ... 96

Over de invarianten eener algemeene n-aire grootheid $c^{\cdots\gamma}_{\alpha\beta}$, door D. VAN DANTZIG ... 96

Over de quadrisecanten eener ruimtekromme, door G. SCHAAKE........ 97

Over Riemann-integratie bij functies van meer veranderlijken, door J. RIDDER ... 98

Over eenige ongelijkheden, door J. G. VAN DER CORPUT.............. 99

Scheeve correlatie, door M. J. VAN UVEN ... 100

Vergadering van de onderafdeeling voor Natuurkunde op 4 April te 9 uur ... 103

Metingen betreffende de soortelijke warmte van metalen bij zeer lage temperaturen, door J. N. VAN DEN ENDE ... 103

Metingen betreffende den spanningscoëfficient van helium ten behoeve van de bepaling van de ligging van het absolute nulpunt, door Mej. H. VAN DER HORST... 105

Eigenschappen van ferromagnetische kristallen, door G. J. SIZOO...... 107

Het vrijmaken van electronen uit een metaaloppervlak door positieve ionen, door F. M. PENNING ... 108

Over gemeenschappelijk met E. Marx verrichte proeven over de spherische aberratie van het oog, door A. C. S. VAN HEEL ... 109

Selectieve geluidsmeting, door E. KAUPA... 111

Eenige demonstratieproeven voor het middelbaar onderwijs, door U. PH. LELY ... 113

Digitized by Google

Blz.

Stereoacoustische metingen, door J. L. van Soest 115
Kernmoment en hyperfijnstructuur, door S. Goudsmit 116
Het spectrum van het heliummolecuul, door G. H. Dieke 117
De magnetische splitsing in de spectra van geïoniseerde edelgassen, door C. J. Bakker 119

Vergadering van de onderafdeeling voor Scheikunde op 4 April te 9 uur 121
De cis-trans-isomerie van oliezuren, door S. H. Bertram 121
Studies over de hydrolyse van organische verbindingen, door S. C. J. Olivier 122
Lading en uitvlokking bij de lyophobe kolloïden, door H. R. Kruyt 125
Nieuwe onderzoekingen over de metastabiliteit der stof, door E. Cohen .. 126
Photochemische reacties van ergosterine mede namens A. van Wijk, door E. H. Reerink 126
Rekristallisatie van aluminium-eenkristallen, door W. G. Burgers 127

TWEEDE AFDEELING Biologische Wetenschappen

Vergadering op 3 April te 9 uur 129
Het drogen van ferment- en eiwithoudende vloeistoffen, door J. H. Akkerman 129
Aantoonen van echte colibacillen in water, in verband met het Maaswater-onderzoek, door T. Folpmers 131
Verandering der chromosomengarnituur door toediening van X-stralen en door blootstelling aan bepaalde temperaturen, door W. E. de Mol 134
Iets over actiestroomen van gladde spieren, door J. Roos 139
De pollenanalyse als hulpmiddel van de geschiedenis der vegetatie, door F. Florschütz 139
Varkensintersexen, door G. Krediet 141
Botanisch onderzoek van het Hollandsche veen, door Mej. B. Polak 142

Vergadering op 4 April te 9 uur 145
Over fossiele cetacea-beenderen in ons land, door A. B. van Deinse 145
Het gedrag van zeepokken ten opzichte van water van geringere saliniteit dan zeewater, door J. P. Otto 145
Het ruien der vogels, door H. A. Vermeulen 147
De beteekenis van den activiteitstoestand voor de leidende functie van de nerveuze centra, door H. J. Jordan 149
Erfelijke lichtgevoeligheid van het chlorophyll bij rogge, door M. J. Sirks 154
Invloed van neonlicht op de ontwikkeling van planten, door M. Pinkhof 155
Controversen op het gebied der oenotheracytologie, door Mej. A. Leliveld 159

DERDE AFDEELING Geneeskundige Wetenschappen

Vergadering op 3 April te 9 uur 161
De invloed van de verzekeringswetten op de medische behandeling, door L. M. Metz 161
De invloed van de sociale verzekeringswetten op patiënt, medicus en jurist en op hun onderlinge verhouding, door W. Schuurmans Stekhoven 164

Digitized by Google

Blz.

Klinische demonstraties op 3 April te 2 uur.... 167

Demonstratie, door J. HEKMAN 167
Demonstratie, door J. G. REMIJNSE 168
Demonstratie, door M. A. VAN BOUWDIJK BASTIAANSE 171
Demonstratie, door G. E. H. VERSPYCK MIJNSSEN 173

Onderafdeeling voor Inwendige Geneeskunde

Vergaderingen op 4 April te 9 uur 176

I.

De homoeopathische geneeswijze als historisch onderdeel der algemeene geneeskunde, door A. C. A. HOFFMAN 176
De noodzakelijkheid om voor physiologische onderzoekingen homozygoot dierenmateriaal te gebruiken, door A. HAGEDOORN 177
Kritische studie van de Selbststeuerungstheorie van Breuer-Hering in verband met de reflexe ademhalingstheorie, door E. DE SOMER en P. DE MAEYER 179
De geneeskundige werking der fermenten, aanwezig in het normale gezonde bloed, door J. H. AKKERMAN.................................. 179
Geneeskunde en spraak-heilpaedagogiek, door Mej. B. VAN DANTZIG.... 181
Over de techniek der complement-bindingen-reactie bij tuberculeuse aandoeningen en haar beteekenis voor de kliniek der tuberculose, door J. HEKMAN.. 183

II.

Het mechanisme van het partieele hartblok, door F. S. P. VAN BUCHEM 184
Het antivirus van Besredka en zijn werking, door H. ALDERSHOFF.... 187
Over de anaemie der vroeggeborenen — mede namens N. J. HEIJBROEK — door S. VAN CREVELD 188
Over de bloedstolling bij haemophylie in verband met de theorie van Stuber en Lang — mede namens Mej. H. H. DE WOLFF — door P. VAN PAASSEN.. 189
De beteekenis der secundaire infectie voor het verloop der longtering, door J. R. F. RASSERS.. 191
Vereenvoudigde Stereo-Röntgendiagnostiek, door W. HONDIUS BOLDINGH 193

Onderafdeeling voor Heelkunde

Vergadering op 4 April te 9 uur.................. 196
Over shock, door P. R MICHAEL. 196
Resultaten van de z.g. „grendel"-plastiek bij pseudarthrose, door G. VAN DER WERFF 196
Chronische duodenale ileus, door P. A. VOS 199
Over holvoeten, door J. VAN ASSEN 200

Digitized by Google

Onderafdeeling voor Tropische Geneeskunde

Blz.

V e r g a d e r i n g o p 4 A p r i l t e 9 u u r 202

Gele koorts in Nederlandsch Indië, door W. A. P. Schüffner........ 202

Na ontmilting in het bloed optredende op mikro-organismen gelijkende lichamen, door J. E. Dinger 204

Lichte spruwgevallen, door G. I. W. Koolemans Beynen Jr. 206

Autonome zenuwinsufficiëntie en spruw, door F. H. G. van Loon.... 207

Immunisatie tegen pest, door P. C. Flu........................ 211

Het rassenprobleem bij anopheles maculipennis, door P. H. van Thiel 215

Onderafdeeling voor Geneeskundige Statistiek

V e r g a d e r i n g o p 4 A p r i l t e 9 u u r.................. 218

Vraagpunten bij de statistiek der ziekteverzekering, door E. J. Buning.. 218

Statistische bewerking van doodsoorzaken bij Indische verzekerden, door H. J. Coert 221

De invloed van volksziekten op de algemeene sterfte in Nederlandsch Indië, door J. H. Terburgh 223

Onderafdeeling voor Verloskunde

V e r g a d e r i n g o p 4 A p r i l t e 9 u u r. 225

Het Röntgenkind, door L. F. Driessen.......................... 225

Arterieele bloedvoorziening der zwangere baarmoeder, door J. C. Beker 229

Over de latere gevolgen van keizersnede, door R. Remmelts.......... 232

Over het gebruik van pituitrine in de verloskunde, door M. A. van Bouwdijk Bastiaanse 237

Enkele bijzonderheden over temperatuursverhooging in het kraambed, door P. Klumper 239

Onderafdeeling voor Diergeneeskunde

V e r g a d e r i n g o p 4 A p r i l t e 9 u u r.................. 243

Tuberculose bij het schaap, door K. Büchli........................ 243

Een voldragen foetus 17 maanden in de peritoneaalholte na uterusruptuur, door H. A. Meijlink.. 245

Gewijzigde methode van Hohn voor het kweeken van tuberkelbacillen en de waarde hiervan voor de veterinaire hygiëne, door A. Clarenburg 246

Veeartsenijkundig toezicht bij de winning van modelmelk, door C. F. van Oijen 248

Over Salmonella (Paratyphus B) typus Schottmüller, door J. van der Hoeden 248

Een en ander over diermeel, door B. J. C. te Hennepe.............. 249

Zoogenaamde natuurlijke koepokken en infecties daarmede bij den mensch, door H. S. Frenkel 251

Digitized by Google

VIERDE AFDEELING

Geologisch-geografische Wetenschappen

Blz.

Vergadering op 3 April te 9 uur 252

De Maasmond in voorhistorischen tijd, door P. TESCH 252

Kunstmatige invloeden in de benedenloopen van rivieren, door TH. HEIJBLOM 254

Getijden en stormvloeden in den Maasmond, door J. TH. THIJSSE....... 255

Onderzoekingen in 1927 en 1928 in de Lekstreek als aanvulling van vorige door T. VINK 257

Physisch-geografische verschijnselen in den Biesbosch, door F. L. LANDMETER 259

Eenige mededeelingen over het duinbezit der Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten op het eiland Voorne, door J. P. THIJSSE...... 260

Vergadering op 4 April te 9 uur 262

Over fossiele cetacea-beenderen uit ons land. Het mioceene kustgebied, door A. B. VAN DEINSE 262

Meteorologie en zeevaart op den Atlantischen Oceaan, door H. KEYSER 264

De kartografie als wetenschap, door J. VAN ROON 265

Karteering met behulp van luchtfoto's, door H. F. VAN RIEL.......... 267

Economisch-geografische kaarten, door W. E. BOERMAN............ 270

Een wetenschappelijke atlas van Nederland, door J. SCHOKKENKAMP.. 274

OPGAVEN OMTRENT VORIGE CONGRESSEN:

1e	Congres	30 Sept.-2 Oct.	1887	te	*Amsterdam.*	Voorz.	B. J. STOKVIS.
2e	,,	26—28 April	1889	,,	*Leiden.*	,,	W. F. R. SURINGAR.
3e	,,	3— 5 April	1891	,,	*Utrecht.*	,,	H. SNELLEN.
4e	,,	7— 9 April	1893	,,	*Groningen.*	,,	A. P. FOKKER.
5e	,,	19—21 April	1895	,,	*Amsterdam.*	,,	J. H. VAN 'T HOFF.
6e	,,	23—25 April	1897	,,	*Delft.*	,,	J. M. TELDERS.
7e	,,	6— 9 April	1899	,,	*Haarlem.*	,,	J. BOSSCHA.
8e	,,	11—14 April	1901	,,	*Rotterdam.*	,,	H. KLINKERT.
9e	,,	16—19 April	1903	,,	*'s Hage.*	,,	A. A. W. HUBRECHT.
10e	,,	27—29 April	1905	,,	*Arnhem.*	,,	A. C. H. MOLL.
11e	,,	4— 6 April	1907	,,	*Leiden.*	,,	H. A. LORENTZ.
12e	,,	15—17 April	1909	,,	*Utrecht.*	,,	C. A. PEKELHARING.
13e	,,	20—22 April	1911	,,	*Groningen.*	,,	K. F. WENCKEBACH.
14e	,,	27—29 Maart	1913	,,	*Delft.*	,,	W. K. BEHRENS.
15e	,,	8—10 April	1915	,,	*Amsterdam.*	,,	M. STRAUB.
16e	,,	12—14 April	1917	,,	*'s Hage.*	,,	R. A. VAN SANDICK.
17e	,,	24—26 April	1919	,,	*Leiden.*	,,	W. NOLEN.
18e	,,	31 Mrt.-2 April	1921	,,	*Utrecht.*	,,	E. COHEN.
19e	,,	5— 7 April	1923	,,	*Maastricht.*	,,	C. H. H. SPRONCK.
20e	,,	14—16 April	1925	,,	*Groningen.*	,,	J. F. VAN BEMMELEN.
21e	,,	19—21 April	1927	,,	*Amsterdam.*	,,	H. BURGER. (Waarn. voorz. C. U. ARIËNS KAPPERS).

Digitized by Google

BESCHERMHEER:

Z. K. H. DE PRINS DER NEDERLANDEN, Hertog van Mecklenburg.

EEREVOORZITTERS:

Mr. M. A. M. WASZINK, Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen;
Jhr. Mr. Dr. H. A. VAN KARNEBEEK, Minister van Staat, Commissaris der Koningin in Zuid-Holland.

BESTUUR:

P. E. VERKADE, Rotterdam, *algemeene voorzitter.*
H. K. DE HAAS, Rotterdam, *algemeene ondervoorzitter.*
D. COELINGH, Bussum, 1e *algemeene secretaris.*
B. K. BOOM, Amsterdam, 2e *algemeene secretaris.*
L. P. DE BUSSY, Baarn, *algemeene penningmeester.*
M. DE HAAS, Delft.
A. C. VAN ROSSEM, Rotterdam.
A. D. FOKKER, Santpoort.
L. F. D. E. LOURENS, Rotterdam. } *voorzitters der afdeelingen.*
H BURGERHOUT, Rotterdam }
W. E. BOERMAN, Rotterdam. }

REGELINGSCOMMISSIE:

Mr. P. DROOGLEEVER FORTUYN, Burgemeester van Rotterdam, eerelid.
Dr. H. KLINKERT, arts, eerelid.
Dr. L. R. SINNIGE, directeur Rotterdamsche Zoutziederij v/h Kolff & Vis, voorzitter.
Dr. J. M. DUTILH, arts. } secretarissen.
H. G. J. DE MONCHY, lid der firma Pakhuismeesteren. }
PH. MEES, lid der firma R. Mees & Zoonen, penningmeester.
D. G. VAN BEUNINGEN, directeur der Steenkolen Handelsvereeniging.
W. A. ENGELBRECHT, lid der firma Wambersie & Zn.

Digitized by Google

Mr. B. C. J. LODER, president-curator der Nederlandsche Handelshoogeschool.

J. M. REDELÉ, rector van het Rotterdamsch Studentencorps.

A. ROBERTSON W. Azn., voorzitter der Vereeniging tot Bevordering van het Vreemdelingenverkeer.

B. E. RUYS, directeur der Rotterdamsche Lloyd.

Prof. Mr. F. DE VRIES, rector-magnificus der Nederlandsche Handelshoogeschool.

FINANCIËELE COMMISSIE:

L. F. DE BEAUFORT.
E. COHEN.
P. KRUIZINGA.
W. DE SITTER.
J. C. WENT.
W. P. C. ZEEMAN.

BIBLIOTHEEK-COMMISSIE:

H. T. DEELMAN.
W. DE HAAS.
R. DE JOSSELIN DE JONG.
W. P. JORISSEN.
A. A. NIJLAND.
W. M. DE VRIES.
TH. WEEVERS.

AFDEELINGSBESTUREN:

Eerste Afdeeling, Wis- en Natuurkundige Wetenschappen

A. D. FOKKER, *voorzitter.*
A. O. HOLWERDA, *ondervoorzitter.*
D. COSTER, *ondervoorzitter.*
L. R. SINNIGE, *ondervoorzitter.*
L. S. ORNSTEIN.
J. COOPS Jr., *secretaris.*

Onderafdeeling voor Wiskundige Natuurkunde

A. D. FOKKER, *voorzitter.*
J. M. BURGERS, *ondervoorzitter.*
J. BOUMAN, *secretaris.*

Digitized by Google

Onderafdeeling voor Wiskunde

A. O. HOLWERDA, *voorzitter.*
J. A. SCHOUTEN, *ondervoorzitter.*
J. M. SWEEP, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Natuurkunde

D. COSTER, *voorzitter.*
U. PH. LELY, *ondervoorzitter.*
W. REINDERSMA.
T. VAN LOHUIZEN, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Scheikunde

L. R. SINNIGE, *voorzitter.*
A. J. BOKS, *ondervoorzitter.*
J. D. JANSEN.
S. H. BERTRAM, *secretaris.*

Tweede Afdeeling, Biologische Wetenschappen

L. F. D. E. LOURENS, *voorzitter.*
K. KUIPER, *ondervoorzitter.*
T. FOLPMERS.
M. J. VAN ERP TAALMAN KIP, *secretaris.*
J. HOFKER, *secretaris.*

Derde Afdeeling, Geneeskundige Wetenschappen

H. BURGERHOUT, *voorzitter.*
J. G. REMIJNSE, *ondervoorzitter.*
G. E. H. VERSPYCK MIJNSSEN, *ondervoorzitter.*
N. M. JOSEPHUS JITTA, *ondervoorzitter.*
D. G. WESSELINK, *ondervoorzitter.*
H. E. REESER, *ondervoorzitter.*
P. H. KRAMER, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Inwendige Geneeskunde

H. BURGERHOUT, *voorzitter.*
D. KLINKERT, *ondervoorzitter.*
P. H. KRAMER, *secretaris.*
P. VAN PAASSEN, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Heelkunde

J. G. REMIJNSE, *voorzitter.*
J. VAN ASSEN, Jzn., *ondervoorzitter.*
P. A. VOS, *secretaris.*

Digitized by Google

Onderafdeeling voor Tropische Geneeskunde

G. E. H. VERSPYCK MIJNSSEN, *voorzitter.*
W. A. P. SCHüFFNER, *ondervoorzitter.*
E. H. HERMANS, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Geneeskundige Statistiek

N. M. JOSEPHUS JITTA, *voorzitter.*
J. TH. TERBURGH, *ondervoorzitter.*
J. SANDERS, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Verloskunde

D. G. WESSELINK, *voorzitter.*
M. A. VAN BOUWDIJK BASTIAANSE, *ondervoorzitter.*
P. KLUMPER, *secretaris.*

Onderafdeeling voor Diergeneeskunde

H. E. REESER, *voorzitter.*
H. S. FRENKEL, *ondervoorzitter.*
B. J. C. TE HENNEPE, *secretaris.*

Vierde Afdeeling, Geologisch-geografische Wetenschappen

W. E. BOERMAN, *voorzitter.*
C. BRAAK, *ondervoorzitter.*
P. TESCH.
G. J. A. MULDER, *secretaris.*
J. J. KLOPPERT, *secretaris.*

BUREAU:

Mejuffr. J. ELIAS.
Mejuffr. A. E. WINKEL.
Dr. J. M. DUTILH.
K. E. VAN DER MANDELE.
H. G. J. DE MONCHY.
J. M. REDELÉ.
Mr. H. VLUG.

Digitized by Google

Lijst van wetenschappelijke vereenigingen, behoorende tot het gebied van de verschillende afdeelingen van het Congres

(*Art.* 15, *2e lid en Art.* 25 *b van het Huishoudelijk Reglement*).

1e AFDEELING.

Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk : „Een onvermoeide arbeid komt alles te boven”.
Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.
Nederlandsche Chemische Vereeniging.
Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie.
Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

2e AFDEELING.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
Nederlandsche Botanische Vereeniging.
Nederlandsche Entomologische Vereeniging.
Nederlandsche Ornithologische Vereeniging.
Nederlandsche Anthropologische Vereeniging.
Nederlandsche Mycologische Vereeniging.
Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Mikrobiologie.

3e AFDEELING.

Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst.
Nederlandsche Vereeniging van Dermatologen.
Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie.
Nederlandsche Gynaecologische Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging voor Heelkunde.
Nederlandsche Vereeniging voor Kindergeneeskunde.
Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheelkundige Vereeniging.
Nederlandsch Oogheelkundig Gezelschap.
Nederlandsche Vereeniging voor Psychiatrie en Neurologie.
Nederlandsche Algemeen Ziektekundige Vereeniging.
Nederlandsche Patholoog-Anatomen Vereeniging.
Nederlandsche Vereeniging van Maag-Darmartsen.

Digitized by Google

4e AFDEELING.

Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.

Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.

Nederlandsche Vereeniging voor Economische Geographie.

Koninklijke Vereeniging „Koloniaal Instituut".

Maatschappij ter Bevordering van het Natuurkundig Onderzoek van de Nederlandsche Koloniën.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië.

Bataksch Instituut te Leiden.

Oostkust van Sumatra-Instituut te Amsterdam.

Bali-Instituut te Leiden.

Atjeh-Instituut te Amsterdam.

Minangkabau-Instituut te Amsterdam.

Zuid Sumatra-Instituut te Amsterdam.

Bali-Instituut te Amsterdam.

Molukken-Instituut te Amsterdam.

Java-Instituut te Amsterdam.

Voorts behooren tot het gebied van meer dan één afdeeling:

Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam, welks secties met de 1e-3e afdeelingen overeenkomen.

Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam.

Het bestuur acht het zeer wel mogelijk, dat deze lijst zal blijken niet volledig te zijn. Het verzoekt besturen van wetenschappelijke vereenigingen die op deze lijst vermelding wenschen, daarvan mededeeling te doen.

Digitized by Google

REGLEMENT

VAN DE VEREENIGING

„Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres"

I. *Algemeene Bepalingen.*

Art. 1. De vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres" stelt zich ten doel de bevordering van de natuur- en geneeskundige wetenschappen in Nederland. Zij heeft haar zetel te Amsterdam en is aangegaan voor den tijd van 29 jaar en 11 maanden, te rekenen van den dag der oprichting zijnde 16 April 1887.

Bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt zij opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaar.

Art. 2. Dat doel tracht zij te bereiken:

a. door het houden van congressen;

b. door het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, Nederlandsch-Indië, Suriname en Curaçao, en wel in het bijzonder door het verleenen van geldelijken steun aan onderzoekers.

Art. 3. De vereeniging bestaat uit:

a. eereleden, op voorstel van het algemeen bestuur door de algemeene vergadering benoemd, die alle rechten van leden bezitten;

b. leden voor het leven, die door storting van een som in eens alle rechten van leden verkregen hebben;

c. leden, die door aanmelding bij het algemeen bestuur tot de vereeniging zijn toegetreden en een jaarlijksche bijdrage betalen;

d. tijdelijke leden, die door aanmelding bij het algemeen

Digitized by Google

bestuur tegen betaling van een geldelijke bijdrage voor één congres toetreden.

Het lidmaatschap onder *c* eindigt door overlijden en door opzegging; dat onder *d* eindigt vanzelf bij het einde van het congres.

Art. 4. Het vereenigingsjaar valt samen met het kalenderjaar.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

Art. 5. De vereeniging wordt in en buiten rechten vertegenwoordigd door het algemeen bestuur, bestaande uit:

a. een algemeenen voorzitter,
b. een algemeenen ondervoorzitter,
c. een 1en algemeenen secretaris,
d. een 2en algemeenen secretaris,
e. een algemeenen penningmeester,
f. de voorzitters der nader te noemen afdeelingen, en
g. nog twee leden.

Art. 6. Op elk congres kiest de algemeene vergadering nadat zij de gemeente heeft aangewezen waar het volgend congres zal bijeenkomen, twee leden van het algemeen bestuur voor het volgend congres, bij voorkeur uit de in die gemeente woonachtige leden.

Art. 7. Deze 2 leden, de algemeene secretarissen, de algemeene penningmeester en de voorzitters der afdeelingen noodigen nog twee leden uit, om in het algemeen bestuur zitting te nemen.

Art. 8. Het aldus voorloopig samengestelde bestuur kiest uit de 4 leden, die volgens artt. 6 en 7 gekozen zijn, een algemeenen voorzitter en een algemeenen ondervoorzitter.

Art. 9. De algemeene secretarissen en de algemeene penningmeester worden door de algemeene vergadering gekozen uit dubbeltallen, door het algemeen bestuur opgemaakt.

Zij hebben 6 jaar zitting en zijn herkiesbaar.

Op elk congres heeft de verkiezing van één hunner volgens rooster plaats.

De andere leden van het algemeen bestuur hebben ten hoogste twee jaar zitting.

Digitized by Google

ART. 10. Het algemeen bestuur stelt elk jaar, nadat het het verslag van de financieele commissie over het geldelijk beheer van den penningmeester ontvangen heeft, de rekening vast en ontheft daardoor den penningmeester van zijn verantwoordelijkheid voor de aldus vastgestelde rekening.

ART. 11. Vóór het einde van het kalenderjaar, waarin een congres is gehouden, draagt het algemeen bestuur zijn functiën over aan het nieuwe bestuur.

II. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

ART. 12. De congressen worden gehouden om de 2 jaar op den tijd en de plaats door het vorig congres bepaald. Van elk congres worden „Handelingen" uitgegeven.

ART. 13. Buiten de congressen kan het algemeen bestuur nog buitengewone algemeene vergaderingen uitschrijven. Het roept zulk een vergadering samen als tenminste 50 leden dat aanvragen.

ART. 14. Elk congres heeft vier afdeelingen.

De eerste is die voor de wis- en natuurkundige, de tweede die voor de biologische, de derde die voor de geneeskundige, de vierde die voor de geologisch-geografische wetenschappen.

ART. 15. Een afdeeling kan in onderafdeelingen worden gesplitst.

ART. 16. Elke afdeeling en elke onderafdeeling kiest in een harer vergaderingen haar voorzitter voor het volgend congres.

Blijkt na het congres de gekozene de benoeming niet aan te nemen of ontstaat tusschen twee congressen een vacature, dan voorziet het algemeen bestuur hierin.

De andere leden van de besturen der afdeelingen en der onderafdeelingen worden door het algemeen bestuur benoemd.

ART. 17. Ieder lid der vereeniging heeft toegang tot de vergaderingen van alle afdeelingen en onderafdeelingen en kan daarin aan de gedachtenwisselingen en stemmingen deelnemen.

Digitized by Google

IV. *Van de Financieele Commissie. Van het bevorderen en aanmoedigen van wetenschappelijk onderzoek.*

ART. 18. Er is een financieele commissie. Zij bestaat uit 6 leden, gekozen door allen in art. 3, onder *a*, *b* en *c* genoemd. Het lidmaatschap dezer commissie is niet vereenigbaar met dat van het algemeen bestuur.

ART. 19. De financieele commissie onderzoekt de jaarlijksche rekening van den algemeenen penningmeester en brengt daarover verslag uit aan het algemeen bestuur en aan de algemeene vergadering.

Zij adviseert dit bestuur over aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek.

ART. 20. De algemeene vergadering van het congres beslist over deze aanvragen op voorstel van het algemeen bestuur.

Als een aanvraag inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden en de beslissing niet uitgesteld kan worden, kan onder voorwaarden — vast te stellen bij het huishoudelijk reglement — daarover beslist worden door het algemeen bestuur.

V. *Slotbepalingen.*

ART. 21. Ter uitvoering van de voorschriften van dit reglement stelt de algemeene vergadering een huishoudelijk reglement vast, dat in geen enkel opzicht strijdt met dit reglement.

Het huishoudelijk reglement kan door elke algemeene vergadering gewijzigd worden, mits de wijzigingsvoorstellen bij de oproeping voor de vergadering zijn verzonden.

Over omstandigheden, waarin noch het reglement, noch het huishoudelijk reglement voorziet, beslist het algemeen bestuur voorloopig. Het onderwerpt die beslissing aan de goedkeuring der eerstvolgende algemeene vergadering.

ART. 22. De vereeniging kan alleen worden ontbonden als daartoe besloten wordt door ten minste $\frac{3}{4}$ der aanwezige leden in een met dat doel uitgeschreven algemeene vergadering, waarin tenminste een derde der leden tegenwoordig zijn. Is dit aantal niet aanwezig, dan kan tot opheffing besloten

Digitized by Google

worden in een nieuwe algemeene vergadering, die na tenminste 2 weken en binnen een maand samenkomt en wel als tenminste ¾ der uitgebrachte stemmen zich voor de ontbinding uitspreekt.

ART 23. Elke herziening van dit reglement wordt voorbereid door een commissie bestaande uit den voorzitter van het laatstgehouden congres, den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester en vier leden der vereeniging, door de afdeelingen op het laatstgehouden congres hiervoor aangewezen.

ART. 24. Een gewijzigd reglement treedt in werking, onmiddellijk nadat daarop de koninklijke goedkeuring is verkregen.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het tweede congres te Leiden op 26 *April* 1889 ; *gewijzigd in de eerste algemeene vergadering van het derde congres te Utrecht op* 3 *April* 1891 ; *herzien in de eerste algemeene vergadering van het vijfde congres te Amsterdam op* 19 *April* 1895, *in de tweede algemeene vergadering van het zevende congres te Haarlem op* 8 *April* 1899, *in de eerste algemeene vergadering van het tiende congres te Arnhem op* 27 *April* 1905, *in de tweede algemeene vergadering van het elfde congres te Leiden op* 6 *April* 1907, *in de tweede algemeene vergadering van het dertiende congres te Groningen op* 21 *April* 1911, *in de buitengewone algemeene vergadering op* 28 *October* 1916 *te Amsterdam, in de eerste algemeene vergadering van het zestiende congres te 's-Gravenhage op* 12 *April* 1917 *en in de eerste algemeene vergadering van het negentiende ocngres te Maastricht op* 5 *April* 1923.

C. H. H. SPRONCK,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1*e Algemeene Secretaris.*

De vereeniging is als rechtspersoon erkend bij Koninklijke Besluiten van 12 October 1896 No. 41, van 24 Juli 1907 No. 73. van 13 November 1911 No. 69, van 20 November 19'6 No. 43, van 14 Januari 1918 No. 66 en van 30 Augustus 1923 No. 44.

Digitized by Google

HUISHOUDELIJK REGLEMENT

I. *Algemeene Bepalingen.*

Art. 1. Lid voor het leven wordt men door het storten van honderd gulden of meer in de kas der vereeniging. Men krijgt daardoor alle rechten van leden.

Leden verbinden zich tot wederopzeggens, doch voor ten minste twee achtereenvolgende jaren tot het betalen van een jaarlijksche bijdrage van drie gulden. Zij ontvangen een exemplaar van de „Handelingen" gratis.

Tijdelijke leden betalen voor het bijwonen van één congres vier gulden. Zij kunnen tegen betaling van drie gulden over een exemplaar der „Handelingen" beschikken.

Art. 2. Het algemeen bestuur kan op voet van wederkeerigheid leden van buitenlandsche gelijksoortige vereenigingen als tijdelijke leden tot een congres toelaten.

Art. 3. Leden, die bij het einde van het loopende jaar hun lidmaatschap wenschen te doen eindigen, moeten daarvan vóór 1 December aan den penningmeester kennis geven.

II. *Van het Bestuur der Vereeniging.*

Art. 4. De 1e algemeene secretaris houdt de notulen der algemeene vergaderingen en der vergaderingen van het algemeen bestuur. Hij stelt een tweejaarlijksch verslag op en zorgt voor de uitgave der „Handelingen". Hij voert de briefwisseling van het algemeen bestuur en bewaart het archief. Hij zendt het programma van het congres aan alle leden ten minste twee weken voor het begin van het congres. Zoodra een nieuw algemeen bestuur zich gevormd heeft, maakt hij de samenstelling er van in de bladen bekend.

Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

Digitized by Google

Art. 5. De 2e algemeene secretaris is den 1en secretaris bij diens werkzaamheden behulpzaam en vervangt hem bij ontstentenis. Hij ontvangt een toelage, door het algemeen bestuur vast te stellen.

Art. 6. De algemeene penningmeester int alle bijdragen, schenkingen en erflatingen. Hij beheert de geldmiddelen en brengt er op elk congres namens het algemeen bestuur verslag over uit.

Art. 7. Aan de leden van het algemeen bestuur ,van de financieele commissie, van andere — door de algemeene vergadering of door het algemeen bestuur benoemde — commissiën en aan — door het algemeen bestuur uitgenoodigde — sprekers kan door het algemeen bestuur vergoeding van reiskosten worden toegekend. Zij zenden daartoe hun voorschottenrekening vóór 1 November aan den algemeenen penningmeester.

III. *Van de Congressen, de Algemeene Vergaderingen en de Afdeelingen.*

Art. 8. Tot de werkzaamheden van de algemeene vergaderingen der congressen behooren:

a. Openingsrede van den algemeenen voorzitter en andere wetenschappelijke voordrachten;

b. tweejaarlijksche verslagen van den 1en algemeenen secretaris, den algemeenen penningmeester, de financieele commissie en andere commissiën;

c. bespreking en beslissing over de aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek;

d. bepaling van tijd en plaats van het volgend congres;

e. benoeming van leden van het algemeen bestuur, ingevolge artt. 6 en 9 van het reglement.

Art. 9. In de algemeene vergadering volgt op de wetenschappelijke voordrachten geen bespreking.

Art. 10. Het bestuur eener afdeeling vormt een nieuwe onderafdeeling, als het dit wenschelijk acht of als 25 leden het verzoeken.

Het algemeen bestuur wijst den voorzitter eener nieuwe onderafdeeling aan.

Digitized by Google

Art. 11. Het bestuur eener niet-gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit nog vier leden, waaronder een ondervoorzitter en twee secretarissen. Eén hunner is zoo mogelijk lid van het vorige bestuur.

Art. 12. Het bestuur eener gesplitste afdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, de voorzitters der onderafdeelingen en een secretaris.

Art. 13. Het bestuur eener onderafdeeling bestaat behalve uit den voorzitter uit een lid — zoo mogelijk — van het vorige bestuur, een ondervoorzitter en een secretaris.

Art. 14. De bestuursleden der afdeelingen en der onderafdeelingen — buiten de voorzitters — zijn in den regel woonachtig in de gemeente, waar het congres gehouden wordt. Zij kunnen achtereenvolgens niet langer dan vier jaar zitting hebben.

Art. 15. Het bestuur eener afdeeling kan vertegenwoordigers van vereenigingen die zich wijden aan de beoefening van wetenschappen die tot haar gebied behooren, benoemen tot buitengewoon bestuurslid. Het kan deze buitengewone bestuursleden uitnoodigen aan de bestuursvergaderingen ter voorbereiding van de werkzaamheden der afdeeling deel te nemen.

Een lijst van wetenschappelijke vereenigingen — naar de afdeelingen ingedeeld — wordt door het algemeen bestuur samengesteld en bijgehouden.

Art. 16. Voor buitengewone algemeene vergaderingen worden de leden ten minste twee weken te voren opgeroepen.

Art. 17. Alle stemmingen over personen geschieden met gesloten briefjes, tenzij het bestuur voorstelt van dit voorschrift af te wijken en geen der aanwezige leden zich hiertegen verzet.

De meerderheid der stemmen beslist. Bij staking der stemmen beslist het lot.

IV. *Van de Financieele en andere Commissiën. Van het Bevorderen en Aanmoedigen van Wetenschappelijk Onderzoek.*

Art. 18. De leden der financieele commissie worden voor 6 jaar benoemd uit dubbeltallen, waarvan het algemeen bestuur, er twee en elk der afdeelingen er één opmaakt.

Digitized by Google

Op elk congres treden volgens rooster twee leden af. Zij zijn niet terstond herkiesbaar, tenzij het een lid betreft, dat tusschentijds een ander heeft vervangen. Treedt een lid af, gekozen uit een dubbeltal, dat door het algemeen bestuur of een afdeeling is opgemaakt, dan draagt het algemeen bestuur of de afdeeling een nieuw dubbeltal voor.

Binnen twee weken na de sluiting van het congres zendt de 1e algemeene secretaris aan elk-lid der vereeniging een stembiljet met deze dubbeltallen. De terugzending der biljetten kan plaats hebben totdat één maand na de sluiting van het congres is verstreken.

De uitslag der stemming wordt in de „Handelingen" bekend gemaakt.

ART. 19. Voor het onderzoek van het geldelijk beheer van den algemeenen penningmeester vergadert de financieele commissie in Januari of Februari. Zij stelt haar verslag omtrent dit beheer en haar advies omtrent aanvragen om geldelijken steun vast in tegenwoordigheid van den algemeenen penningmeester.

ART. 20. Aanvragen om geldelijken steun voor wetenschappelijk onderzoek moeten geteekend zijn door ten minste drie leden. Zij moeten om op een congres behandeld te kunnen worden ten minste 90 dagen vóór de opening van dat congres bij het algemeen bestuur zijn ingekomen.

ART. 21. Het advies van de financieele commissie aan het algemeen bestuur en het voorstel van dat bestuur aan de algemeene vergadering — bedoeld in art. 19, 2e lid en art. 20, 1e lid van het reglement — worden ten minste twee weken vóór het congres aan alle leden toegezonden.

ART. 22. Voor een gunstige beschikking op een aanvraag, die inkomt in een jaar, waarin geen congres (meer) wordt gehouden, wordt een gunstig advies der financieele commissie, en in een daartoe belegde vergadering van het algemeen bestuur de instemming van twee-derde der aanwezige leden vereischt.

De som, waarover het algemeen bestuur op deze wijze tusschen twee congressen kan beschikken, bedraagt in het geheel ten hoogste duizend gulden.

ART. 23. Alle boekwerken, instrumenten of andere wetenschappelijke voorwerpen met gelden der vereeniging aangekocht, blijven het eigendom der vereeniging.

Digitized by Google

Worden deze voorwerpen niet langer gebruikt voor het onderzoek, waarvoor zij aangeschaft zijn, dan kan het algemeen bestuur ze aan een wetenschappelijke inrichting, die daarvoor naar zijn meening het meest in aanmerking komt, in bruikleen geven met dien verstande, dat het ze voor een ander doel kan opvragen, zoo daartoe aanleiding bestaat.

ART. 24. De algemeene vergadering en het algemeen bestuur kunnen voor bijzondere doeleinden vaste commissiën benoemen. De werkwijze dier commissiën, de rooster van aftreding en de wijze van aanvulling worden bij het benoemingsbesluit geregeld, met dien verstande, dat een deel van de leden op elk congres aftreedt en niet terstond herkiesbaar is, tenzij het een lid betreft, dat tusschentijds een ander heeft vervangen.

V. *Van de Handelingen.*

ART. 25. Vóór het einde van het jaar, waarin een congres is gehouden, verschijnen de „Handelingen".

Deze „Handelingen" bevatten:

a. de lijst der bestuurderen en der leden;
b. de lijst der vereenigingen, bedoeld in art. 15, 2e lid van dit Huishoudelijk Reglement;
c. de voordrachten, gehouden in de algemeene vergaderingen;
d. een verslag van hetgeen in de afdeelingen en de onderafdeelingen verhandeld is;
e. de notulen der algemeene vergaderingen;
f. de verslagen van den 1en algemeenen secretaris, van den algemeenen penningmeester, van de financieele commissie en van andere commissiën.

ART. 26. Op voorstel van de besturen der afdeelingen en onderafdeelingen beslist het algemeen bestuur over hetgeen in de verslagen, bedoeld onder *d*, zal worden opgenomen.

Het algemeen bestuur stelt den omvang van de verslagen der voordrachten vast.

Houtsneden, platen, foto's, enz. worden niet in de „Handelingen" opgenomen dan op kosten der sprekers.

ART. 27. De sprekers stellen vóór de sluiting van het congres aan den betrokken secretaris het verslag van hun voordracht ter hand.

Digitized by Google

ART. 28. De secretarissen der afdeelingen en der onderafdeelingen zenden binnen een week na de sluiting van een congres hun verslag en de verslagen der voordrachten aan den 1en algemeenen secretaris.

ART. 29. Is van een voordracht het verslag niet tijdig bij den 1en algemeenen secretaris ingediend, dan neemt hij uitsluitend den titel daarvan in de „Handelingen" op.

ART. 30. Zij, die aan de bespreking over een wetenschappelijk onderwerp deelnemen, stellen — als zij wenschen dat hun opmerkingen in het verslag worden opgenomen — onmiddellijk na de vergadering een kort verslag van het gesprokene aan een der secretarissen ter hand.

ART. 31. Mededeelingen, die reeds vóór het congres in druk zijn verschenen, worden niet in de „Handelingen" opgenomen.

ART. 32. Ieder spreker ontvangt één drukproef. Is de verbeterde proef niet binnen een week weer in het bezit van den 1en algemeenen secretaris, dan zorgt deze voor de verbetering. Buitengewone verbetering komt voor rekening van den schrijver.

ART. 33. De schrijvers kunnen op tijdige aanvraag bij den 1en algemeenen secretaris vijf en twintig overdrukken van hun stuk kosteloos verkrijgen.

ART. 34. De „Handelingen" zijn verkrijgbaar tegen vier gulden per deel.

Leden kunnen — voor zoover de voorraad strekt — oudere deelen verkrijgen tegen één gulden per deel.

Aldus vastgesteld in de eerste algemeene vergadering van het negentiende congres te Maastricht op 5 *April* 1923, *gewijzigd in de buitengewone algemeene vergadering op* 29 *Maart* 1924 *te Amsterdam en daarna in de eerste algemeene vergadering van het eenentwintigste congres te Amsterdam op* 19 *April* 1927 *en in de eerste algemeene vergadering van het tweeëntwintigste congres te Rotterdam op* 3 *April* 1929.

P. E. VERKADE,
Algemeene Voorzitter.

D. COELINGH,
1*e Algemeene Secretaris.*

Digitized by Google

LIJST DER LEDEN.

MAART 1929.

LEDEN:

A.

Aardenne, G. W. van, *Dordrecht*
Aardenne, M. V. van, *Rotterdam.*
Abendanon, E. C., *Nunspeet.*
Aberson, Dr. J. H., *Wageningen.*
Addens, J. L., *Amsterdam.*
Akker, G. G. van den, *'s Gravenzande.*
Akkerman, Dr. J. H., *Rotterdam.*
Aldershoff, Dr. H., *Utrecht.*
Alderts, Mej. M., *Groningen.*
Algemeen Mijnwerkersfonds v. d. Steenkolenmijnen in Limburg, *Heerlen*
Alink, R. J. H., *Groningen.*
Alphen, Dr. A. J. S. van, *Rotterdam.*
Andel, Dr. P. van, *'s Hage.*
Andel, J. A. van den, *Haarlem.*
Ankersmit, O. A., *Delft.*
Arbeiter, Dr. W. C. A., *Rotterdam.*
Arisz, Dr. L., *'s Hage.*
Arisz, Dr. W. H., *Groningen.*
Arkel, Dr. A. E. van, *Eindhoven.*
Arkel, Mej. J. C., van, *Haarlem.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *'s Hage.*
Asselt, J. van, *Rotterdam.*
Assen—de Bruyn, Mevr. van, *Rotterdam.*
Assen Jr., Dr. J. van, *Rotterdam.*
Aten, Dr. A. H. W., *Hilversum.*
Attema, Dr. J. J., *'s Hage.*
Auer, A. Fagginger, *Groningen.*
Aukes, Mej. A. B. G , *Bakkum* (*N.-H*)

B.

Backer, Dr. H. J., *Groningen.*
Bakhuyzen, Dr. W. H. v. d. Sande, *Eindhoven.*
Bakker Joh.zn., A., *Zaandam.*
Bakker, Dr. A. J. C. J. P., *Heerlen.*
Bakker, C. J., *Amsterdam.*
Bakker, Dr. D. L., *Wageningen.*
Bakker, Dr. G., *'s Hage.*
Bakker, Dr. N., *Santpoort.*
Balen, C. L. van, *Amsterdam.*
Balen Blanken, Dr. G. C. van, *Amsterdam.*
Baljet, Dr. H., *Arnhem.*
Baren, J. van, *Wageningen.*
Barendrecht, Dr. K. H. J., *Hilversum.*
Barends, T., *Rotterdam.*
Barge, Dr. J. A. J., *Leiden.*
Barrau, Dr. J. A., *Utrecht.*
Bartstra, E. A. C., *Groningen.*

Digitized by Google

Basenau, Dr. F., *Amsterdam.*
Bastert, Mej. Dr. Chr., *Amsterdam.*
Baucke, Ir. H., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. E. A. R. F., *Utrecht.*
Bäumer, W. A., *Amsterdam.*
Baumhauer, Ir. A. G. von, *Amsterdam.*
Beaufort, Dr. L. F. de, *Amersfoort.*
Beck, Dr. R. Ph., *Rotterdam.*
Beckman, Dr. J. Wiardi, *Nijmegen.*
Beek, Dr. G. van, *Rotterdam.*
Beekman, Dr. J. W., *Groningen.*
Beekman, Dr. W. L., *Groningen.*
Beers, N., *Amsterdam.*
Behrens, Ir. W. K., *Delft.*
Beintema, J., *Groningen.*
Beker, J., *Rotterdam.*
Beker, Dr. J. C., *Arnhem.*
Belinfante, A. J. G., *Rotterdam.*
Belinfante, Dr. M. J., *Amsterdam.*
Bemmelen, Dr. J. F. v., *Groningen.*
Bemmelen, Dr. W. van, *Den Haag.*
Benders, Dr. A. M., *Bakkum* (*N.-H.*)
Bendien, Dr. W. M., *Amsterdam.*
Benjamins, Dr. C. E., *Groningen.*
Bense, C. L., *'s Hage.*
Benthem Jutting, Mej. W. S. S. van, *Amsterdam.*
Berckmans, Dr. V. S. F., *Maastricht.*
Berg, Dr. J. B. A. M. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. J. C. van den, *'s Hage.*
Berg, Dr. L. M. van den, *Groningen.*
Berg, Dr. M. R. Heynsius van den, *Amsterdam.*
Bergansius, Dr. F. L., *Leiden.*
Berge, Dr. B. S. ten, *Rotterdam.*
Berger, Dr. H. C. L. E., *'s Hage.*
Berghege, E. J. G. W., *Enschedé.*
Berinsohn, H. W., *Amsterdam.*
Berkelbach van de Sprenkel, Dr. H., *Bilthoven.*
Bertram, Dr. Ir. S. H., *Oss* (*N.-Br.*).
Beth, Dr. H. J. E., *Deventer.*
Bethlem, Ir. J., *Amsterdam.*
Beucker Andreæ, J. H., *'s Hage.*
Beucker Andreæ, Mr. W. C., *'s Hage.*
Beukers, Dr. A. C. M., *Tilburg.*
Beusekom, H. Lemstra van, *Bloemendaal.*
Beute, A. E., *Groningen.*
Beijer, J. J., *Lisse.*
Beijerinck, Dr. M. W., *Gorsel.*
Beijerman, Dr. W., *Delft.*
Beijers, Dr. J. A., *Utrecht.*
Bibliotheek der Landbouwhoogeschool, *Wageningen.*
Biegel, Mej. Dr. J. H., *Amsterdam.*
Biegel, Dr. R. A., *Amsterdam.*
Bierens de Haan, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Bierhaalder, D., *Baarn.*
Biezeno, Ir. C. B., *Delft.*
Bilderbeek—van Meurs, Mevr. Dr. H. B. van, *Dordrecht.*
Bilt, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Bingen, A., *Vught.*
Birckenhauer, J., *'s Hage.*
Birkhoff, Dr. R., *Voorschoten.*
Birnie, Dr. S., *Rotterdam.*
Blaauw, Dr. A. H., *Wageningen.*
Blaisse, Dr. J., *Amsterdam.*
Blankevoort, Ir. C., *Maastricht.*
Blanksma, Dr. J. J., *Leiden.*
Bleeker, Mej. Dr. C. E., *Utrecht.*
Bleeker, Mej. J. C., *Wageningen.*
Bleesing, E., *Zandvoort.*
Blieck, Dr. L. de, *Bilthoven.*
Bliek, P. F., *'s Hage.*
Bloeme, Dr. P. J. L. de, *Laren* (*N.-H.*).

Digitized by Google

Bloemen, Dr. A., *Helmond.*
Blomberg, Dr. J., *'s Hage.*
Blöte, H. W., *Leiden.*
Boeke, Dr. J., *Utrecht.*
Boekelman, Dr. W. A., *Utrecht.*
Boelman, A. B., *Utrecht.*
Boer, G. M. de, *Zalt-Bommel.*
Boer, L. de, *Rotterdam.*
Boer, Dr. S. de, *Amsterdam.*
Boer, Dr. S. R. de, *Utrecht.*
Boer, Dr. M. den, *Utrecht.*
Boerman, W. E., *Rotterdam.*
Böeseken, Dr. J., *Delft.*
Böeseken, M. J. H., *Sappemeer.*
Bogtstra, F. N., *Twijzel.*
Boissevain, Mej. Dr. M., *Zandvoort.*
Bok, S. T., *den Dolder.*
Boks, Dr. A. J., *Rotterdam.*
Boldingh, Dr. G. Hondius, *Amsterdam.*
Boldingh, Ir. W. Hondius, *Eindhoven.*
Bolk, Dr. L., *Amsterdam.*
Bolt, Dr. J. C., *Wilderswil (Zwitserland).*
Bolten, Dr. G. C., *'s Hage.*
Bonebakker, Dr. A., *Amsterdam.*
Bonne, Dr. C., *Weltevreden (N.-I.).*
Boogaerdt 't Hooft, G. R., *Rotterdam.*
Boom, Dr. B. K., *Amsterdam.*
Boom, Ir. H. C. A., *Rotterdam.*
Boonacker, Dr. H. J. M., *Leiden.*
Boot, Dr. P., *Dirksland.*
Borgesius, Dr. A. H., *'s Hage.*
Bornwater, Dr. J. Th., *Overveen.*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bosch, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Bosch, Dr. P., *Amsterdam.*
Boschma, Dr. H., *Oegstgeest.*
Bosman, Ir. A. G., *Leiden.*
Botke, Dr. J., *Groningen.*
Bottema, J. A., *Groningen.*
Bottema, O., *Hengelo (O.).*
Bouma, Dr. G., *Sneek.*
Bouma, Dr. N. G., *Groningen.*
Bouman, Mej. A. M., *Utrecht.*
Bouman, Joh., *Rotterdam.*
Bouman, Dr. K. H., *Amsterdam.*
Bouman, Dr. L., *Utrecht.*
Bouman, Dr. N., *Purmerend.*
Bouman, Dr. Z. P., *Amsterdam.*
Bouwdijk Bastiaanse, M. A. van, *Rotterdam.*
Bouwers, Dr. A., *Eindhoven.*
Bouwman, Dr. E., *Amsterdam.*
Bouwman, H. P., *Rotterdam.*
Bouwman, Dr. W., *Schiedam.*
Braak, Dr. C., *de Bilt.*
Braams, P. J. M., *Rotterdam.*
Brandes, Dr. S., *'s Hage.*
Brasche, Dr. G. von, *Amsterdam.*
Breemen, Dr. J. F. L. v., *Amsterdam.*
Bremekamp, Dr. H., *Delft.*
Brester, Dr. C. J., *Utrecht.*
Brink, G.. W, van *Rotterdam.*
Brinkman, Dr. R., *Groningen.*
Broek, Dr. A. J. P. van den, *Utrecht.*
Broeke, Dr. A. E. ten, *Utrecht.*
Brouwer, Dr. B., *Amsterdam.*
Brouwer, Dr. H. A., *'s Hage.*
Brouwer, Dr. L. E. J., *Blaricum.*
Brückman, Ir. H. W. L., *Delft.*
Bruigom, M. J., *'s Hage.*
Bruin, Dr. G. de, *Ouderkerk a/d. Amstel.*
Bruining, Dr. J., *Leiden.*
Bruins, B., *Eenrum.*
Bruins, Mej. Dr. E. D., *'s Hage.*
Bruins, Dr. H. R., *Utrecht.*

Digitized by Google

Bruyn, C. de, *'s Hage.*
Bruijn, Mej. H. L. G. de, *Wageningen.*
Bruyn, Mej. J. B., *Arnhem.*
Bruyn Kops, Dr. C. J. de, *'s Hage*
Bruyne, Dr. C. de, *Gent (België).*
Buchem, Dr. F. S. P. van, *Tilburg.*
Büchli, Dr. K., *Rotterdam.*
Büchner, Dr. E. H., *Amsterdam.*
Buning, Dr. E. J., *'s Hage.*
Burck, Ir. H. D. M., *Haarlem.*
Bureau van den Octrooiraad, *'s Hage.*
Burg, Ir. B. van der, *Wageningen.*
Burg, Dr. J. H. N. van der, *Weltevreden (N.-I.).*
Burg, L. W. van der, *Leiden.*
Burgdorffer, A. C., *Rotterdam.*
Burger, D., *Rotterdam.*
Burger, Dr. G. C. E., *Eindhoven.*
Burger, Dr. H., *Amsterdam.*
Burger, H., *Utrecht.*
Burger, Dr. H. C., *Utrecht.*
Burgerhout, Dr. H., *Rotterdam.*
Burgers, Dr. J. M., *Delft.*
Burkom, Dr. J. H. van, *'s Hage.*
Burlet, Dr. H. M. de, *Bilthoven.*
Bussy, Dr. L. P. de, *Baarn.*
Butter, J., *Deventer.*
Buijtendijk, Dr. F. J. J., *Groningen.*
Buy Wenniger, Dr. L. M. de, *Rotterdam.*
Buzeman, H. H., *Amsterdam.*
Bijl, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Bijl, Dr. M. van der, *Tilburg.*
Bijlert, Mej. E. A. S. van, *Utrecht.*
Bijlsma, Dr. U. G., *Utrecht.*
Bijtel, Mej. H., *Groningen.*
Bijtel Jr., Dr. J., *Amsterdam.*
Bijvoet, J. M., *Velsen.*
Bijvoet, W. F., *Bussum.*

C.

Calkoen Azn., Dr. H. J., *Dieren.*
Cammel, F. C., *Rotterdam.*
Campen, P. van, *Amsterdam.*
Cannegieter, Dr. H. G., *de Bilt.*
Cappellen, D. van, *Amsterdam.*
Carrière, A., *'s Hage.*
Carstens, Dr. J. H. G., *Utrecht.*
Cate, Dr. M. J. ten, *Amsterdam.*
Catenius, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Cath, S. G., *Amsterdam.*
Charbon, G. A., *Arnhem.*
Chateleux, Dr. P. J. L. de, *Arnhem.*
Cittert, Dr. P. H. van, *Utrecht.*
Clarenburg, Dr., A., *Utrecht.*
Clausing, Dr. P., *Eindhoven.*
Clay, Dr. J., *Bandoeng (N.-I.).*
Clercq, G. de, *Amsterdam.*
Cleyndert Jr., P. C., *Delft.*
Clous, Ir. W. Th., *Breda.*
Cluysenaar, Dr. J. L., *'s Hage.*
Cocheret, Dr. D. H., *Arnhem.*
Coebergh, Dr. J. B. M., *Utrecht.*
Coelingh, Dr. D., *Bussum.*
Coert, Dr. H. J., *'s Hage.*
Cohen, Dr. Ernst, *Utrecht.*
Cohen, Dr. H., *Leiden.*
Cohen, Dr. H., *Rotterdam.*
Cohen, I. S., *Rotterdam.*
Cohen, Dr. N. H., *Amsterdam.*
Cohen, Dr. S. S., *Rotterdam.*
Colaço Belmonte, A. H. M., *Hilligersberg.*
Comte, Dr. A. Le, *Hilversum.*
Cool, Wouter, *Semarang (O.-I.)*
Coops Jr., Dr. J., *'s Hage.*
Copper, Dr. D. J., *Rotterdam.*
Corput, Dr. J. G. van der, *Groningen.*
Corver, H., *'s Hage.*

Digitized by Google

Coster, Dr. D., *Groningen.*
Costerus, Dr. J. C., *Hilversum.*
Cosijn, Ir. M. C. F. J., *Wassenaar.*
Cramer, Dr. C. D., *Utrecht.*
Cremers, Jos. P., *Maastricht.*
Creveld, Dr. S. van, *Amsterdam.*
Crobach, L. J. H. H., *Heerlen.*
Crommelin, Dr. C. A., *Wassenaar.*
Cunaeus, Dr. E. H. J., *Utrecht.*

D.

Daan, A., *Amsterdam.*
Daels, Dr. F., *Gent* (*België*).
Dagnelie, Mevr. W. M. C., *Rotterdam.*
Dalfsen, Dr. B. M. van, *Helder.*
Dammerman, Dr. K. W., *Buitenzorg* (*Ned. Indië*).
Dantuma, Dr. R. S., *Groningen.*
Dantzig, Mej. Br. van, *Rotterdam.*
Dantzig, D. van, *'s Hage.*
Debije, Dr. P., *Zürich* (*Zwitserland*).
Deelman, Dr. H. T., *Groningen.*
Deinse, A. B. van, *Rotterdam.*
Deknatel, J. W., *'s Hage.*
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Denekamp, Dr. E. J., *'s Hage.*
Denier van der Gon, Dr. H. A. C., *'s Hage.*
Denier van der Gon—Münch, Mevr. H. H., *'s Hage.*
Dentz, Mej. M. J., *Utrecht.*
Dentz, Mej. P., *Nijmegen.*
Deumens, Dr. A. L. J., *Rolduc* (*Kerkrade*).
Dhont, Dr. J. J. F., *'s Hage.*
Dieke, Dr. G. H., *Groningen.*
Diemont, Jr., Dr. A., *Nijmegen.*
Dieperink, Ir. J. W., *Wageningen.*
Dietz, Dr. P. J. Ph., *'s Hage.*
Dingemans, Mej. Ir. H. H., *Rotterdam.*
Directeur van den Gemeentelijken Geneeskundigen Dienst, *'s Hage.*
Dobbenburgh, W. J. D. van, *Utrecht.*
Dobberke, Dr. J. L., *Castagnola* bij *Lugano* (*Zwitserland*).
Doeleman, Dr. F. P. J., *Rotterdam.*
Dols, Ir. M. J. L., *Amsterdam.*
Dongen, Dr. J. A. van, *Amsterdam.*
Donk, Dr. A. D., *Haarlem.*
Donkersloot, W. N., *Rotterdam.*
Doorman, G., *'s Hage.*
Dorgelo, Dr. H. B., *Delft.*
Dorp, Dr. G. C. A. v., *Katwijk a. Zee.*
Dorp Jr., Dr. W. A. van, *Naarden.*
Dorsman, Dr. C., *Heemstede.*
Dorssen, Dr. S. van, *Deventer.*
Dorsten, H. J. P. van, *Voorburg.*
Doyer, Dr. J., *Zutphen.*
Doyer, Mej. Dr. L. C., *Wageningen.*
Driessen, Dr. L. F., *Amsterdam.*
Droog, Dr. E. A. M., *Heemstede.*
Droste, Dr. J., *Leiden.*
Droste, Mej. M. C., *Amsterdam.*
Druyvesteyn, M. J., *Eindhoven.*
Dubois, Dr. E., *Haarlem.*
Duncker, P., *Rotterdam.*
Duffels, Dr. J. H. van Kranendonk, *Breda.*
Duquesne, Dr. M. H. L. J., *Roermond.*
Dusser de Barenne, Dr. J. G., *Utrecht.*
Dutilh, Dr. J. M., *Rotterdam.*
Duijzend, L., *Amsterdam.*
Dijck, Dr. W. J. D. van, *'s Hage.*
Dijk, Dr. G. van, *de Bilt.*
Dijk, K. H. van, *Bussum.*
Dijker, Dr. A. J., *Utrecht.*

Digitized by Google

Dijksterhuis, Dr. E. J., *Oisterwijk (N.-Br.)*.
Dijkstra, Dr. D. W., *Rotterdam*.

E.

Ebbenhorst Tengbergen, J. van, *Amsterdam*.
Eden, Dr. P. H. van, *Amsterdam*.
Eekelen, G. van, *Winterswijk*.
Eekeren, H. J. van, *Zeist*.
Ehrenfest, Dr. P., *Leiden*.
Eichholtz, P. C., *Amsterdam*.
Eldering, Mej. F. J., *Amsterdam*.
Elders, C., *'s Hage*.
Elias, Jhr. Dr. G. J., *Delft*.
Elias, Dr. J. Ph., *Rotterdam*.
Elias, Dr. S., *Rotterdam*.
Elings, Dr. S. B., *Groningen*.
Elion, Dr. H., *'s Hage*.
Ellerbroek, Dr. J., *Amsterdam*.
Elsbach, Dr. A. C., *Utrecht*.
Elzas, Dr. M., *Rotterdam*.
Emden, Dr. J. E. G. v., *'s Hage*.
Emmen, Ir. J., *'s Hage*.
Emmens, Ir. J. A., *Hilligersberg*.
Ende, J. N. van den, *Voorschoten*.
Engelhard, Dr. J. L. B., *Groningen*.
Engelkens, Dr. J. H., *Amsterdam*.
Enklaar van Guericke, F. A., *'s Hage*.
Enthoven, Dr. P. H., *Amsterdam*.
Entz, Dr. G., *Utrecht*.
Erkelens, A. L., *Vlaardingen*.
Erkelens, W. P. J., *Rotterdam*.
Erp, Dr. H. van, *Haarlem*.
Erp, L. J. M. van, *Geldrop*.
Escher, Dr. B. G., *Oegstgeest*.
Esveld, L. W. van, *Utrecht*.
Euwe, Dr. M., *Amsterdam*.
Euwe, W., *Scheveningen*.
Euwen, Dr. C., *Arnhem*.
Everdingen, Dr. E. van, *de Bilt*.
Everse, J. W. R., *Leiden*.
Eijk, Dr. C. van, *'s Hage*.
Eijkman, Dr. C., *Utrecht*.

F.

Faber, J. M., *Amsterdam*.
Faber, Dr. N., *'s Hage*.
Fabius, Dr. G., *Utrecht*.
Faille, Dr. C. J. Baart de la, *Arnhem*.
Faille, Dr. J. M. Baart de la, *Utrecht*.
Falkenhagen, Dr. J. H. M., *'s Hage*.
Feen Jr., P. J. van der, *Domburg*.
Feenstra, Dr. T. P., *Utrecht*.
Feldmann, C., *Delft*.
Felix, Dr. C. H., *'s Hage*.
Feltkamp, Dr. T. E. W., *Amsterdam*.
Feringa, Dr. K. J., *Groningen*.
Filippo, Dr. J. D., *'s Hage*.
Flieringa, Dr. H. J., *Rotterdam*.
Flohil, C., *Numansdorp*.
Flohil, J., *Haarlem*.
Florschütz, Mr. F., *Velp*.
Flu, Dr. P. C., *Leiden*.
Fokker, Dr. A. D., *Santpoort-Station*.
Folpmers, Dr. T., *Rotterdam*.
Foyer, Dr. A., *Amsterdam*.
Frank, E. S., *Haarlem*.
Frank, J., *Hengelo (O.)*.
Fransen, Dr. J. W. P., *Groningen*.
Frederikse, A., *Baarn*.
Freie, H., *Amsterdam*.
Frenkel, Mevr. E., *Utrecht*.
Frenkel, Dr. H. S., *Utrecht*.
Frets, G. P., *Poortugaal*.
Funke, H. Ch., *Arnhem*.
Furnée, Dr. A. L. C., *'s Hage*.

Digitized by Google

G.

Gaarenstroom, Dr. G. F., *Amsterdam.*
Gangelen, G. van, *'s Hage.*
Gans, Dr. A., *Leiden.*
Gasselt, H. M. van, *Venlo.*
Gee, Dr. A. L. W. de, *Hilversum.*
Gelder—de Souza, Mevr. R. van, *Amsterdam.*
Gelder, R. H. van, *Amsterdam.*
Gelderen, Dr. Chr. van, *Amsterdam.*
Gemerden, Mej. Ir. C. S. van, *Rotterdam.*
Genderen, Mej. A. van, *Amsterdam.*
Genderen Stort, E. A. van, *Rijswijk (Z.-H.).*
Gerber, Ir. C., *Utrecht.*
Gerding, H., *Baarn.*
Gerhardt, Dr. D., *Rotterdam.*
Gerhardt, Mej. J. W. F., *Rotterdam.*
Gerrits, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Geus, Dr. G. A. de, *'s Hage.*
Gey van Pittius, C. F., *'s Hage.*
Giffen, Dr. A. E. van, *Groningen.*
Gillavry, Dr. D. Mac., *Amsterdam.*
Gilse, Dr. P. H. G. van, *Amsterdam.*
Ginneken, Dr. P. J. H. van, *Bergen op Zoom.*
Godefroy, Dr. J. Ch., *Amsterdam.*
Goedewagen, M. A. J., *Groningen.*
Goedhart, J., *Groningen.*
Goekoop, G., *Leiden.*
Goethals, A. L. J., *Laren (N.-H.).*
Goethart, Dr. J. W. Ch., *Leiden.*
Goldsmit, Dr. E., *Amsterdam.*
Goossens, Dr. J. W. H., *Maastricht.*
Goot, Dr. D. H. van der, *'s Hage.*
Gorcum, W. C. van, *Rotterdam.*
Gorter, Dr. E., *Oegstgeest.*
Goteling Vinnis, Dr. E. W., *'s Hage.*
Gottlieb, J., *Tiel.*
Goudsmit, Dr. S., *Ann Arbor (U.S.A.)*
Gouwentak, Mej. Dr. C., *Amsterdam.*
Graaf, Dr. C. de, *Utrecht.*
Graaf, Chr. de, *Schiedam.*
Graaff, W. C. de, *Utrecht.*
Graff, G. N., *Amsterdam.*
Graftdijk, Mej. Dr. I. M., *'s Hage.*
Grobben, G. J., *Helder.*
Groen, A. van der, *Amsterdam.*
Groenewegen, C., *Rotterdam.*
Groosmuller Jr., Dr. J. Th., *Santpoort.*
Groot, Dr. H., *Bussum.*
Groot, Mej. Ir. G. P. de, *Haarlem.*
Groot, Dr. H. de, *Utrecht.*
Groot Jr., Dr. J. de, *'s Hage.*
Groot, Dr. W. de, *Eindhoven.*
Groot, Dr. W. F. de, *'s Hage.*
Grünbaum, Dr. A. A., *Amsterdam.*
Gruting, D. V., *Katwijk aan Zee.*
Grutterink, Ir. J. A., *'s Hage.*
Grijns, Dr. G., *Wageningen.*
Guffroy, Dr. G. F., *'s Hage.*
Gulik, Dr. D. van, *Wageningen.*
Gulik, J. van, *Groningen.*

H.

Haaften, Dr. A. W. van, *Nijmegen.*
Haak, A., *'s Hage.*
Haak, Dr. J. J., *Haarlem.*
Haalmeyer, Dr. B. P., *Amsterdam.*
Haan—Backer, Mevr. A. C. A. de, *Alblasserdam.*
Haan, Dr. J. de, *Groningen.*
Haan, Dr. T. de, *Utrecht.*
Haas, A. K. J. de, *Rotterdam.*
Haas, F. W. C. de, *Sneek.*
Haas, Dr. H. K. de, *Rotterdam.*

Digitized by Google

Haas, Dr. M. de, *Delft.*
Haas, Dr. W. G. de, *Utrecht.*
Haas, Dr. W. J. de, *Leiden.*
Hacke, J. J., *Amsterdam.*
Haersolte, J. W. J. Baron van, *'s Hage.*
Haga, Dr. H., *Zeist.*
Hagedoorn—Vorstheuvel La Brand, Mevr. Dr. A. C., *Soesterberg.*
Hagedoorn, Dr. A. L., *Soesterberg.*
Halbertsma Jr., J. J., *Amsterdam.*
Hallo, Dr. H. S., *Delft.*
Hamaker, Dr. H. G., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. Ir. L., *'s Hage.*
Hamburger, Mej. W., *Utrecht.*
Hammer, E., *Amsterdam.*
Hankes Drielsma, Dr. J., *'s Hage.*
Hannema, Dr. L. S., *Rotterdam.*
Hanneman, Dr. Y., *Laren, (N.-H.)*
Hardenberg, E. F., *'s Hage.*
Hardenbroek van Ammerstol, A. H. Baron van, *Haarlem.*
Harst, Dr. J. G. van der, *Utrecht.*
Harst, Dr. P. L. van der, *Lochem.*
Hart, Dr. J. 't, *'s Hage.*
Hartman, G. J. C., *Amsterdam.*
Hartogh, Dr. D., *Amsterdam.*
Hartogh, Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogh Jr., Dr. J. de, *Amsterdam.*
Hartogs, Dr. J. C., *Arnhem.*
Hartsema, Mej. Dr. A. M., *Wageningen.*
Hasselt, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Hasselt, Dr. J. A. van, *Amsterdam.*
Haverschmidt, J., *Utrecht.*
Heel, Dr. A. C. S. van, *Delft.*
Heelsbergen, Dr. T. van, *Utrecht.*
Heerdt, B., *Veendam.*
Hees, C. A. van, *Delft.*
Heidema, A. W., *'s Hage.*
Heidema, J., *Groningen.*
Heidema, Dr. S. T., *Amsterdam.*
Heilbron, Dr. L. G., *Amsterdam.*
Heimans, J., *Amsterdam.*
Heineke Jr., D., *Hillegersberg.*
Heintz, Dr. A. J. W., *Apeldoorn.*
Hekma, Dr. E., *Hoorn.*
Hekman, Dr. J., *Rotterdam.*
Helderman, Dr. W. D., *IJmuiden-Oost.*
Hellingman, M., *Dordrecht.*
Helm, I. J. van den, *Amersfoort.*
Helwig—Herckenrath, Mevr. A., *Amsterdam.*
Helwig, Dr. P. I., *Amsterdam.*
Hendriks, Dr. A., *'s Hage.*
Hendrikse, D., *Groot-Ammers.*
Hengeveld, Dr. F. M. C., *Rotterdam.*
Henkes, J. C., *'s Hage.*
Hennekens, E. E. S., *Roermond.*
Hennepe, Dr. B. J. C. te, *Rotterdam.*
Herder, A. den, *Amsterdam.*
Heringa, Dr. G. C., *Amsterdam.*
Hermans, Dr. E. H., *Rotterdam.*
Hermans, Dr. Ir. P. H., *Breda.*
Herwaarden, C. F. van, *Klaaswaal.*
Herwerden, Dr. C. H. van, *Rotterdam.*
Herwerden, Mej. Dr. M. A. van, *Utrecht.*
Hesselink, Dr. W. F., *Arnhem.*
Hesterman, Dr. C., *Amsterdam.*
Heteren, Dr. W. J. van, *Utrecht.*
Heukelom, Dr. Ir. G. W. v., *Bilthoven.*
Heurn, Ir. Dr. F. C. van, *'s Hage.*
Heuvel Rijnders, Ir. H. van den, *Haarlem.*
Heuven, Dr. J. A. van, *Utrecht.*
Heux, Dr. J. W. le, *Utrecht.*

Digitized by Google

Heijblom, Ir. Th., *'s Hertogenbosch.*
Heijbroek, R., *Baarn.*
Heyermans, Dr. L., *Amsterdam.*
Heijmans van Amstel, Dr. H., *Amsterdam.*
Heyting, Dr. A., *Enschedé.*
Hietink, Ir. H. A. J., *Rijsenburg* (*U.*)
Hillen, N. Th., *Arnhem.*
Hingst, Mej. J., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Hinte, J. van, *Amsterdam.*
Hissink, Mej. Dr. A. C., *Amsterdam.*
Hissink, Dr. D. J., *Groningen.*
Hobma, L., *Rijsenburg.*
Hoed, D. den, *Amsterdam.*
Hoeden, Dr. J. van der, *Utrecht.*
Hoeffelman, Dr. Ir. G. E., *Deventer.*
Hoeffelman, H. A., *'s Hage.*
Hoefnagel, K., *Utrecht.*
Hoek, H. C. J., *Heerlen* (*L.*).
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoek, Ir. E. van der, *Amsterdam.*
Hoekstra, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Hoeneveld, Dr. G., *Alkmaar.*
Hoette, A. W., *Rotterdam.*
Hoeve, Dr. J. van der, *Leiden.*
Hoeven, Dr. J. van der, *Eefde* bij *Zutphen.*
Hoeven, Dr. P. C. T. v. d., *Leiden.*
Hoeven Leonhard, Dr. J. v. d., *Amsterdam.*
Hoff, H. L. M. van der, *Sittard* (*L.*).
Hoffmann, Dr. A. C. A., *Gouda.*
Hofker, Dr. J., *'s Hage.*
Hofman, Dr. J. J., *'s Hage.*
Hogeweg, Ir. J. L., *Utrecht.*
Hol, Mej. Dr. J. B. L., *Utrecht.*
Hollander, F., *Rotterdam.*
Holm, Dr. K., *'s Hage.*
Holst, Dr. G., *Aalst* (*België*).
Holwerda, Dr. A. O., *Rotterdam.*
Holwerda, Mej. B. J., *Hoorn.*
Holwerda—Braicks, Mevr. M., *Rotterdam.*
Hondius, K. J., *Rotterdam.*
Honig, J. G. A., *Zevenaar.*
Honing, Dr. J. A., *Wageningen.*
Hoogenboom, Dr. C. J. J., *Tiel.*
Hoogenboom, Dr. C. M., *Deventer.*
Hoogenboom, J. Hocke, *Culemborg.*
Hoogenhuyze, Dr. C. J. C. van, *Driebergen.*
Hoogenraad, H. R., *Deventer.*
Hoogerwerf, Dr. S., *Leiden.*
Hooghoudt, S. B., *Groningen.*
Hoogkamer, L. J., *'s Hage.*
Hoogland, Dr. H. J. M., *Utrecht.*
Hoopen, W. ten, *Haren* (*Gr.*).
Hoorn, Dr. J. van, *Heerlen.*
Hoorn, Mej. J. L. van, *Leiden.*
Hopmans, J. J., *Voorburg.*
Horn v. d. Bos, Dr. J. J. L. v. d., *Nijmegen.*
Horst, Ir. A. ter, *Schiedam.*
Horst, A. van der, *Alkmaar.*
Horst, Mej. H. van der, *Leiden.*
Horst, Dr. J. J. van der, *Zaandijk.*
Horst, Dr. L. van der, *Amsterdam.*
Horst, Ir. M. van der, *Amsterdam.*
Horst, W. van der, *Pynacker.*
Houdijk, Dr. A., *Amsterdam.*
Houthuis, M. J. J., *Sliedrecht.*
Houtum, G. van, *'s Hage.*
Houweninge Graftdijk, C. J. van, *Leiden.*
Hovens Gréve, Mej. Dr. C., *Leiden.*
Hoytema, A. J. van, *Delft.*
Hudig, Ir. J., *Apeldoorn.*
Huenges, Ir. P. C., *Maastricht.*
Hueting, J., *Katwijk a/R.*
Huisken, Dr. H. F., *Leeuwarden.*

Digitized by Google

Huizinga, Dr. E., *Groningen.*
Huizinga, K., *Hoogezand.*
Huizinga, Dr. M. J., *Haarlem.*
Hulshoff, A. A., *Bussum.*
Hulst, J. P. L., *Leiden.*
Hunger, Dr. F. W. T., *Amsterdam.*
Hustinx, Dr. E. J. H., *Heerlen (L.).*
Hütter, A., *Zuidlaren.*
Huijgen, Dr. F. C., *Amersfoort.*
Hymans, Ir. E., *Eindhoven.*
Hijmans, Dr. H. M., *'s Hage.*
Hijmans van den Bergh, Dr. A. A., *Utrecht.*

I.

Ide, Ch. A., *Amsterdam.*
Idenburg, Mej. E. J., *Utrecht.*
Ihle, Dr. J. E. W., *Amsterdam.*
Immink, Mej. Dr. B. D. C. M., *Arnhem.*
Indemans, Dr. W. J. M., *Maastricht.*
Insinger, F. G., *Utrecht.*
Iordens, Ir. G. D., *Delft.*
Itallie, E. I. van, *Amsterdam.*
Itallie, Dr. L. van, *Leiden.*
Iterson, Dr. C. J. A. van, *Leiden.*
Iterson, Ir. F. K. Ph. van, *Heerlen.*
Iterson Jr., Dr. G. van, *Delft.*
Ittman, Ir. G. P., *Vreeland aan de Vecht.*
Ivens, W. H. J., *Amsterdam.*

J.

Jacobs, Dr. W., *Rolduc (Kerkrade).*
Jaeger, Dr. F. M., *Haren (Gr.).*
Jakob, Dr. H., *Utrecht.*
Janett, H. M., *Haarlem.*
Janse, Dr. J. M., *Leiden.*
Jansen, Dr. J. D., *Rotterdam.*
Jansen, Dr. J. W. F., *Amsterdam.*
Jansen, Dr. M. W. Murk, *Leiden.*
Janssonius, Dr. H. H., *Amsterdam.*
Jelgersma, Dr. G., *Oegstgeest.*
Jensema, Dr. E., *Groningen.*
Jessurun, Dr. M., *Haarlem.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *'s Hage.*
Jong, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. H. G. Bungenberg de, *Leiden.*
Jong, Dr. Jac. J. de, *Leiden.*
Jong, Dr. L. E. den Dooren de, *Rotterdam.*
Jong, Mej. M. E. A. de, *Amsterdam.*
Jong, Dr. R. de Josselin de, *Utrecht.*
Jong, Ir. W. de, *Delft.*
Jongbloed, Mej. G., *Arnhem.*
Jongh, Dr. C. L. de, *'s Hage.*
Jongh, Dr. J. de, *Venraai.*
Jongmans, Dr. W. J., *Heerlen (L.).*
Jonker, Mej. Dr. A., *Haarlem.*
Jonker, B., *Borger (Dr.).*
Jonkers, F., *Tiel.*
Joosten Hattink, J. Ph., *Haarlem.*
Jordan, Dr. H. J., *Utrecht.*
Jorissen, Dr. W. P., *Leiden.*
Joustra, A., *Haarlem.*

K.

Kaay, Dr. F. G. van der, *Utrecht.*
Kalker, Jos. E., *'s Hage.*
Kalshoven, Ir. H., *Zutphen.*
Kam, Dr. A. C., *Santpoort.*
Kam, Mej. Ir. A. J. H., *Utrecht.*
Kamerbeek Gzn., J., *'s Hage.*
Kamp, Dr. H. v. d., *Middelburg.*
Kampen, E. R. van, *'s Hage.*
Kampen, Dr. P. N. v., *Leiden.*

Digitized by Google

Kan, Dr. P. Th. L., *Leiden.*
Kappelmeier, Dr. C. P. A., *Amsterdam.*
Kappers, Dr. C. U. Ariëns, *Amsterdam.*
Kapsenberg, Dr. G., *Groningen.*
Kars, H. J., *Heerlen (L.).*
Karssen, Dr. A., *Amsterdam.*
Kasteele, Dr. R. P. van de, *Scheveningen.*
Kaupa, Ir. E., *Rijswijk (Z.-H.).*
Keesing, A., *Amsterdam.*
Keesing, Drs. A., *Amsterdam.*
Keesom, Dr. W. H., *Leiden.*
Keppler, Ir. A., *Amsterdam.*
Kersbergen, Dr. L. C., *Haarlem.*
Kerstens, C. J. A., *Roermond.*
Ketner, Dr. C. H., *Helder.*
Kets, Dr. J., *Boxmeer.*
Keuning, J., *Schiedam.*
Keuning, K. J., *Groningen.*
Keyser, H., *de Bilt.*
Keyser, S., *Groningen.*
Kievit, Dr. M., *Bathmen.*
Kingma Boltjes, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Kip, L. F. C. v. Erp Taalman, *Arnhem.*
Kip, M. J. van Erp Taalman, *Rotterdam.*
Kirch, J., *Uden (N.-Br.).*
Klaassens, K. H., *Groningen.*
Klarenbeek, Dr. A., *Utrecht.*
Klaver, G., *Groningen.*
Klaveren, Dr. K. H. L. van, *Rotterdam.*
Kleermæker Jr., Ir. K. J. B. de, *Maastricht.*
Klein, Dr. A., *Groningen.*
Kleinhoonte, Mej. Dr. A., *Delft.*
Kleiweg de Zwaan, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Kleijn, Dr. A. P. A. H. de, *Utrecht.*
Kleijn, Dr. G. H. de, *Utrecht.*
Kleijn, W. C., *'s Hage.*
Klinkenberg, Dr. A., *Delft.*
Klinkenberg, P., *'s Hage.*
Klinkenberg, Ir. G. A. van, *Leiden.*
Klinkert, Dr. H., *Rotterdam.*
Klobbie, Dr. E. A., *Nijmegen.*
Kloosterhuis, G. F., *Groningen.*
Kloosterman, Dr. H. D., *Leeuwarden.*
Kloppert, J. J., *Rotterdam.*
Klumper, P., *Rotterdam.*
Kluijver, Dr. A. J., *Delft.*
Kluijver, Dr. J. C., *Leiden.*
Knuttel, Dr. D., *Maastricht.*
Koch, Dr. C. F., *Middelburg.*
Koch, Dr. C. F. A., *Groningen.*
Koch, Dr. E. A., *'s Hage.*
Kodde, C., *Rotterdam.*
Kohnstamm, Dr. Ph. A., *Ermelo.*
Kok, Dr. C. H., *Utrecht.*
Kok, J., *Amsterdam.*
Koksma, J. F., *Kampen.*
Kolkmeyer, Dr. N. H., *de Bilt.*
Koning, Ir. C., *Bussum.*
Koning, L., *Ambij* bij *Maastricht.*
Koningsberger, Dr. J. C., *Scheveningen.*
Koningsberger, Dr. V. J., *Pasoeroean (Ned. Indië).*
Kooi, Dr. D. van der, *IJmuiden.*
Koolemans Beijnen, Dr. G. J. W., *'s Hage.*
Kooper, Ir. J., *Groningen.*
Koopman, Ir. L. J., *Amsterdam.*
Kooij, Dr. D. M., *Utrecht.*
Kooij, Mej. Dr. J. M., *Utrecht.*
Kooij, Dr. K., *Groningen.*

Digitized by Google

Kopp, Dr. J. G., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. A. J., *Alkmaar.*
Korteweg, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Dr. P. C., *Amsterdam.*
Korteweg, R., *Amsterdam.*
Korthof, A. H., *Amsterdam.*
Korverzee, Mej. Ir. A. E., *'s Hage.*
Koster, Ir. J., *Heerlen.*
Kosters, Dr. J. B., *Rotterdam.*
Kouwer, Dr. B. J., *Utrecht.*
Kramer, J., *Groningen.*
Kramer, Dr. P. H., *Rotterdam.*
Kramer, Dr. Y. M., *Voorburg.*
Kramers, Dr. H. A., *Utrecht.*
Kramers, Dr. J. C. H., *Nijmegen.*
Kranenburg, J., *Klaaswaal* (*N.-H.*).
Krantz, Dr. L. P., *Oegstgeest.*
Krap, Joh., *'s Hage.*
Kraus, Dr. E., *'s Hage.*
Kraus, G., *Santpoort.*
Kraus, Dr. J., *'s Hage.*
Krediet, Dr. G., *Utrecht.*
Kreger, W., *'s Hage.*
Kromme, L. de, *Amsterdam.*
Kröner, Dr. J. F., *'s Hage.*
Kroon, Dr. H. M., *Utrecht.*
Kroon, Dr. J. E., *Leiden.*
Kruizinga, Dr. P., *Rijswijk* (*Z.-H.*).
Krul, W. F. J. M., *'s Hage.*
Kruyff, Ir. H. W. de, *Zutphen.*
Kruyswijk, M., *Rotterdam.*
Kruyt, Dr. H. R., *Utrecht.*
Kruytzer, E. M., *Roermond.*
Kühn, H. W., *Naarden.*
Kuile, Dr. Th. E. ter, *Eindhoven.*
Kuiper, G., *Groningen.*
Kuiper, Dr. K., *Rotterdam.*
Kuipers, F. C., *Haarlem.*
Kunst, Dr. J., *Rotterdam.*
Kuyjer, Dr. I. H., *'s Hage.*
Kuypers, Dr. H. A. Fonteyn, *Rotterdam.*
Kwast, B. A., *Groningen.*
Kwieser, M., *Amsterdam.*

L.

Labberté, J. L., *Krommenie.*
Lakeman, C., *Heemstede.*
Lamberts, P. H., *Utrecht.*
Laméris, Dr. H. J., *Utrecht.*
Lammerts v. Bueren, H. C., *'s Hage.*
Land, Dr. A. A. G., *Haarlem.*
Landmeter, F. L., *Dordrecht.*
Lange, Dr. Cornelia de, *Amsterdam.*
Lange Jr., Dr. D. de, *Bilthoven.*
Langelaan, Dr. J. W., *Baarn.*
Langen, Dr. C. D. de, *Weltevreden* (*N.-I.*).
Langezaal, Mej. J., *Leiden.*
Lankhout, Dr. J., *'s Hage.*
Lanz, Dr. O., *Amsterdam.*
Lebret, Dr. A., *Utrecht.*
Leent, Dr. F. H. v., *Amsterdam.*
Leent, Dr. J. A. M. J. van, *Heerlen.*
Leersum, Dr. E. C. van, *Amsterdam.*
Leeuw, A. D. de, *Schiedam.*
Leeuwen, Mej. Dr. H. J. v., *Delft.*
Leeuwen, J. J. van, *Rotterdam.*
Leeuwen, J. K. van, *Almelo.*
Leeuwen, Dr. Th. M. van, *Utrecht.*
Leeuwen, Ir. W. H. van, *Delft.*
Leibbrandt, J. G., *Amsterdam.*
Leichtman, Dr. E., *Rotterdam.*
Leith, P. J. H., *Maastricht.*
Lek, W., *Amsterdam.*
Leliveld, Mej. J. A., *Amsterdam.*
Lely, Ir. A., *Breslau* (*Duitschland*).
Lely, Dr. Ir. C. W., *Nijmegen.*
Lely, Dr. U. Ph., *'s Hage.*

Digitized by Google

Lem, Dr. J. W., *Zutphen.*
Lens, Mej. A. D., *Utrecht.*
Leopold, Dr. G. H., *Groningen.*
Lepper, J. G., *Aerdenhout.*
Lerner, M., *Amsterdam.*
Leusden, J. Th., *Amsterdam.*
Lichtenbelt, Dr. J. W. Th., *Utrecht.*
Liebert, F., *Helder.*
Lier, Dr. E. H. B. van, *Utrecht.*
Lifschitz, Dr. J., *Groningen.*
Lignac, Dr. G. O. E., *Leiden.*
Lind van Wijngaarden, Dr. C. de, *Utrecht.*
Linden van Sprankhuizen, J. Th. van der, *Assen.*
Lindner, W. Ph., *Bussum.*
Lobry de Bruyn, Dr. C. A., *Amsterdam.*
Lobstein, M., *Oosterbeek.*
Loeff, Ir. J. A. van der, *Utrecht.*
Loghem, Dr. J. J. v., *Amsterdam.*
Lohuizen, Dr. T. van, *'s Hage.*
Lookeren Campagne—Sabron, Mevr. A. M. van, *Hilversum.*
Loon, Dr. F. H. G. van, *'s Hage.*
Loos, Mej. P. C., *Rotterdam.*
Loos, Dr. W., *Rotterdam.*
Lotsy, Dr. I. P., *Velp.*
Lottgering, Mevr. A., *Rotterdam.*
Lourens, Dr. L. F. D. E., *Rotterdam.*
Lub, Mej. W. A., *Amsterdam.*
Lubsen Nzn., Dr. J., *Amsterdam.*
Lulofs, Dr. P. K. Drossært, *Amersfoort.*
Luyten, R., *Haarlem.*
Lycklama à Nyeholt, Dr. H. J. *Nijmegen.*

M.

Maaskant, P., *'s Bosch.*
Maatschappij voor diergeneeskunde, Penningmeester W. van den Berg, *'s Hage.*
Malotaux, R. N. M. A., *Amsterdam.*
Man, Dr. C. de, *'s Hage.*
Manders, Mej. Dr. J. H. M., *'s Hage.*
Mansholt, Dr. W. H., *Groningen.*
Marel, Dr. J. P. van der, *Arnhem.*
Mark, J. van der, *Eindhoven.*
Marken, Ir. J. C. van, *'s Hage.*
Marle, Mej. Dr. Th. W. J. van, *'s Hage.*
Marres, P. J. M., *Maastricht.*
Marsman, Dr. M. W., *Amsterdam.*
Martens, Dr. A. H. A., *Middelburg.*
Martini, H. J., *Groningen.*
Marx, E., *Leiden.*
Maschhaupt, F. H., *Alkmaar.*
Massink, Dr. A., *Utrecht.*
Meene, G. H. P. van de, *de Klomp.*
Meer, Mej. Dr. J. H. H. van der, *Wageningen.*
Meerburg Hzn., Dr. P. A., *Utrecht.*
Meester, Mej. Dr. W. A. T. de, *Utrecht.*
Meeuwissen, J. H. M., *St. Odiliënberg.*
Meihuizen, S. H., *Veendam.*
Meilink, Dr. B., *Arnhem.*
Meinesz, Dr. F. A. Vening, *Hamersveld.*
Meiss, Dr. W. C., *Dordrecht.*
Melchior, J., *Amersfoort.*
Mendes da Costa, S., *Amsterdam.*
Mendes de Leon, Dr. Ch., *Overveen.*
Mes, L., *de Bilt.*
Metz, Dr. L. M., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Meuleman, Dr. C. F. Th. J., *Heerlen.*
Meulen, Ir. H. ter, *Delft.*
Meulen, Dr. H. G. L. v. d. *Velp.*
Meulen, Dr. J. E. van der, *Wapenveld.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *Haarlem.*
Meulen, Mej. Dr. R. G. van der, *Leeuwarden.*
Meulen, Dr. P. Hajonides van der, *Amsterdam.*
Meulenhoff, Dr. J. S., *'s Hage.*
Meurer, Dr. R. J. Th., *Amsterdam.*
Meursing, F., *Amsterdam.*
Meijer, Ir. B. G., *West-Terschelling.*
Meijer, W. G. A., *Heerenveen.*
Meijere, Dr. J. C. H. de, *Amsterdam.*
Meyering, Dr. S. C., *Bandoeng* (*N.-I.*)
Meijeringh, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Meijers, Dr. F. S., *Amsterdam.*
Meyling, H. A., *Zeist.*
Meyling, Dr. H. J., *'s Hage.*
Michaël, Dr. P. R., *Rotterdam.*
Michels, Dr. A. M. J. F., *Amsterdam.*
Middelberg, Dr. W., *Hengelo* (*O.*).
Middelveld Viersen, Dr. W., *Deventer.*
Mieremet, Dr. C. W. G., *Groningen.*
Minderop, C. A. A., *Rotterdam.*
Minnaert, Dr. M., *Bilthoven.*
Minne, Dr. A. van der, *Utrecht.*
Minne, Dr. J. L. van der, *Amsterdam*
Moer, Dr. J. v. d., *Ermelo* (*G.*).
Moesveld, Dr. A. L. Th., *Hilversum.*
Mogendorff, Dr. E. E., *Enschedé.*
Mohr, Dr. E. C. J., *Overveen.*
Mol, Dr. C. M., *'s Hage.*
Mol, Dr. D., *Alkmaar.*
Mol, Dr. W. E. de, *Amsterdam.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *Wassenaar.*
Moll, Dr. D. P., *'s Hage.*
Moll, Dr. J. W., *Groningen.*
Moll, Dr. W. J. H., *Zeist.*
Moll van Charante, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Monchy, Dr. L. B. de, *Rotterdam.*
Monchy, Dr. M. M. de, *'s Hage.*
Montagne Jzn., Dr. A., *Gouda.*
Mortier Hymans, Dr. M., *'s Hage.*
Mulder S. J., A. J. M., *Nijmegen.*
Mulder, G. J. A., *Rotterdam.*
Mulder, H., *Groningen.*
Mulder, J., *'s Hage.*
Mulder, Ir. J. G. W., *Eindhoven.*
Mulder, Dr. P., *Gorinchem.*
Muller, C. B. J., *Utrecht.*
Muller, Dr. F., *Haarlem.*
Muller, Dr. J. J. A., *Zeist.*
Mulock Houwer, A. W., *Amsterdam.*
Munnik, F. de, *Utrecht.*
Musschenbroek, G. van, *'s Hage.*
Muys, Dr. D., *Amsterdam.*

N.

Naber, Dr. H. A., *Hoorn.*
Nathans, Dr. A., *Utrecht.*
Natuurk. Vereeniging, Koninklijke *Weltevreden.*
Nelissen, A. A. M., *Rotterdam.*
Nell, Chr. A. C., *Voorburg.*
Nes, Dr. H. v., *Noordwijk-Binnen.*
Neuberger, Dr. J., *Rotterdam.*
Neurdenburg, D., *Rotterdam.*
Neurdenburg, M. G., *Amsterdam.*
Nicolaï, J. Th., *Hilversum.*
Niekerk, J. van, *Leiden.*
Nieland, L. W., *Groningen.*
Nierstrasz, Dr. H. F., *Utrecht.*
Nieuwenburg, Dr. C. J. v., *Delft.*
Nieuwenhuis, Dr. A. W., *Leiden.*

Digitized by Google

Nieuwenhuijse, P., *Utrecht.*
Nieuwhof, H. W. G., *Eindhoven.*
Nieuwkamp, Dr. P. J., *Sneek.*
Nolen, Dr. W., *'s Hage.*
Noome, C., *Utrecht.*
Norden Jr., A., *Amsterdam.*
Noyons, Dr. A. K. M., *Utrecht.*
Noyons, E. C. H., *'s Bosch.*
Nugteren, Dr. G. K., *Hilversum.*
Nijhoff, Dr. G. C., *'s Hage.*
Nijhoff, M., *'s Hage.*
Nyhoff, P., *Amsterdam.*
Nijland, Dr. A. A., *Utrecht.*

O.

Offerhaus, Mej. C. S. W. C. E., *'s Hage.*
Offerhaus, J.Hzn., H., *Utrecht.*
Offerhaus, Dr. H. K., *Deventer.*
Offerijns, F. J. M., *Amsterdam.*
Oidtman, Dr. A., *Amsterdam.*
Okken, Dr. P. A., *Groningen.*
Oldenborgh, Ir. J. van, *Overveen.*
Olie Jr., Dr. J., *Utrecht.*
Olivier, Dr. S. C. J., *Wageningen.*
Oordt, Dr. G. J. van, *Bilthoven.*
Oordt, H. van, *Middelburg.*
Oosterhuis, Dr. E., *Eindhoven.*
Oosterhuis, J., *Sneek.*
Oosting, Dr. H. J., *'s Hage.*
Oostingh, Dr. C. H., *Medan (N.-I.).*
Ophuijsen, J. H. W. van, *'s Hage.*
Ornstein, Dr. L. S., *Utrecht.*
Os, Dr. C. H. van, *'s Hage.*
Oss, Dr. J. F. van, *Amsterdam.*
Oss, Dr. L. van, *Hengelo (O.).*
Oss, Dr. S. L. van, *Wageningen.*
Otto, Dr. A. H. L., *Heusden.*
Otto, Dr. J. P., *Groningen.*
Oudemans, Dr. J. T., *Putten (Veluwe).*
Oudendal, Dr. A. J. F., *Bandoeng (N.-I.).*
Overbeek, H. J., *Amsterdam.*
Overbosch, Dr. A., *Leeuwarden.*
Overhoff, Mej. C. G., *Amsterdam.*
Overhoff, J., *Amsterdam.*
Oijen, C. F. van, *Utrecht.*
Oijen—Goethals, Mevr. M. C. van, *Utrecht.*

P.

Paassen, Dr. P. van, *Rotterdam.*
Pannekoek, Dr. A., *Amsterdam.*
Pannenborg, Dr. E., *Groningen.*
Pape, C. W., *Helmond.*
Pauw, Dr. P. F. M. de, *Ouderkerk a/d Amstel.*
Pekelharing Azn., Dr. N. R., *Bussum.*
Pel, Dr. L., *Amsterdam.*
Peletier, K., *Groningen.*
Pelle, W. J. P., *Vlaardingen.*
Penning, Dr. F. M., *Eindhoven.*
Pennink, Ir. J. M. K., *Nijmegen.*
Peremans, Dr. M., *Antwerpen (België)*
Perk, L. van der, *Utrecht.*
Perk, Dr. S. A. van der, *Rotterdam.*
Persant Snoep, Dr. Ir. P., *Leiden.*
Pesch, Dr. A. J. van, *Amsterdam.*
Peters, Dr. J. Th., *Haarlem.*
Peutz, Dr. J. L. A., *'s Hage.*
Piebenga, P. J., *Franeker.*
Pinkhof, Dr. M., *Amsterdam.*
Pinxteren, J. A. C. van, *Rotterdam.*
Plank, Dr. G. M. van de, *Utrecht.*
Plantenga, Dr. B. P. B., *'s Hage.*
Plantenga, Dr. H. J. M., *Utrecht.*
Plas, Dr. H. M., *Amersfoort.*
Pol Jr., Dr. B. van der, *Eindhoven.*

Digitized by Google

Polak, Mej. B., *Amsterdam.*
Polak, Dr. J. B., *Amsterdam.*
Polak, M., *'s Hage.*
Polak Daniëls, Dr. L., *Groningen.*
Pompe v. Meerdervoort, Jhr. Dr. N. I. F., *'s Hage.*
Pool, Mej. D. J. W., *Groningen.*
Pool, Dr. G. M., *Bilthoven.*
Pos, A. H., *Amsterdam.*
Post, Dr. W. C., *Purmerend.*
Postema, H., *Zwolle.*
Postema, L. P. G., *Amsterdam.*
Postma, Dr. C., *Amsterdam.*
Postma, Dr. G., *Deventer.*
Postma, Dr. G., *'s Hage.*
Postma, H., *Zeist.*
Praag, F. van, *Wassenaar.*
Praag, S. W., *Utrecht.*
Prins, Mej. Dr. Ada, *'s Hage.*
Prins, Dr. A., *'s Hage.*
Prins, Dr. G. J., *'s Hage.*
Prins, Dr. H. J., *Hilversum.*
Prins, J. A., *Groningen.*
Prins, Ir. J. M., *Amsterdam.*
Prins de Baat, A., *Sliedrecht.*
Prinsen Geerligs, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Pulle, Dr. A. A., *Baarn.*

Q.

Quaedvlieg, E. J. A. A., *Sittard.*
Quanjer, Dr. H. M., *Wageningen.*
Quant, Dr. C. A. J. de, *Sassenheim*
Quay, C. A. J. de, *Rotterdam.*
Quené, F., *Amsterdam.*
Querido, Mevr. J., *Amsterdam.*
Quint, Dr. N., *Amsterdam.*
Quispel, B., *Rotterdam.*
Quix, Dr. F. H., *Utrecht.*

R.

Raalte, Dr. A. van, *Amsterdam.*
Raamsdonk, Mej. W. van, *Amsterdam.*
Ramondt, A. Slingervoet, *den Helder.*
Rassers, Dr. J. R. F., *Leiden.*
Reeders, Dr. J. Chr., *Helder.*
Reerink, Dr. E. H., *Eindhoven.*
Rees, M. van, *Dordrecht.*
Reeser, Dr. C. A., *Schiedam.*
Reeser, Dr. H. E., *Rotterdam.*
Reichert, Ir. W. J., *Delft.*
Reiding, Dr. J., *Arnhem.*
Reinders, D., *Bussum.*
Reinders, Dr. E., *Wageningen.*
Reinders, Dr. W., *Delft.*
Reindersma, W., *'s Hage.*
Reitsma, Dr. J. F., *Rotterdam.*
Reitsma, K., *Velp.*
Remmelts, Dr. R., *Amsterdam.*
Remijnse, J. G., *Rotterdam.*
Reudler, Mej. Dr. J., *'s Hage.*
Reijenga, W., *Veendam.*
Reijs, Dr. J. H. O., *'s Hage.*
Rheden, Dr. J. J. Pannekoek van, *Haarlem.*
Ribbius, P., *Arnhem.*
Ridder, Dr., J., *Baarn.*
Riel, H. F. van, *Wageningen.*
Riemsdijk, Dr. D. A. van, *Amsterdam*
Riemsdijk, Jnvkvr. M. van, *Amsterdam.*
Rienks, M. J. W., *Helder.*
Ringer, Dr. W. E., *Utrecht.*
Rinse, Dr. J., *Overveen.*
Risselada, T. J., *Nijmegen.*
Rochat, Dr. G. F., *Groningen.*
Rocholl, Dr. A. M. P., *Utrecht.*
Röell, Jhr. P. J. H., *Soest.*

Digitized by Google

Roessingh, Dr. M. J., *Utrecht.*
Roeterink, Ir. F. M., *Eindhoven.*
Rolvink, W. J. J., *Arnhem.*
Rombach, Jr., F. K. A., *Bussum.*
Rombouts, Dr. G. C. F., *Maastricht.*
Romburgh, Dr. G. van, *Baarn.*
Romburgh, Dr. P. van, *Baarn.*
Römer, Dr. J. A., *Leeuwarden.*
Roodenburch, A., *Soest.*
Roodenburg, J. W. M., *Wageningen.*
Roodenburg, S., *Amsterdam.*
Roon, J. van, *Eefde.*
Roos, Dr. J., *Utrecht.*
Roos—Hoog, Mevr. A. de, *Rotterdam.*
Roos, J. de, *Leeuwarden.*
Roos, J. L. de, *Rotterdam.*
Rooij, Dr. A. H. M. J. van, *Amsterdam.*
Roosenburg, W., *'s Hage.*
Rosenberg, Dr. J., *Amsterdam.*
Rosenstein, P. H., *'s Hage.*
Rossem, Dr. A. van, *Delft.*
Rossem, Dr. A. van, *Rotterdam.*
Rossem, Dr. A. C. van, *Rotterdam.*
Rotgans, Dr. J., *Baarn.*
Roy, Dr. J. le, *Deventer.*
Roijen, Dr. A. P. van, *Amsterdam.*
Royen, Mej. M. J. van, *Amsterdam.*
Royer, Dr. G., *Amsterdam.*
Ruitinga, Dr. P., *Amsterdam.*
Rümke, Dr. H. C., *Amsterdam.*
Rummelen, F. H. van, *Heerlen (L.).*
Rutgers, Dr. J. G., *'s Hage.*
Rutgers, Dr. K. W., *Hilversum.*
Rutten, Ir. J., *'s Hage.*
Rutten, Dr. L., *Utrecht.*
Ruijs, Dr. A. Charlotte, *Amsterdam.*
Ruijven, R. L. J. van, *Rotterdam.*
Rij, Dr. G. van, *Amersfoort.*
Rijksverzekeringsbank, Bestuur der, *Amsterdam.*
Rijn, Dr. A. P. van, *'s Hage.*
Rijn, Dr. W. van, *Rotterdam.*
Rijnberk, Dr. G. v., *Blaricum.*
Rijssel, E. C. van, *Rotterdam.*

S.

Sala, H. J. H., *Venray.*
Salomonson, Dr. Joh. J., *Amsterdam.*
Sande, Dr. A. ten, *'s Hage.*
Sanders, Dr. J., *Rotterdam.*
Sanders, M., *Wassenaar.*
Sandick, Ir. R. A. van, *'s Hage.*
Schaake, Dr. G., *Amsterdam.*
Schaap, Dr. L., *Amsterdam.*
Schalkwijk, Dr. J. C., *Leiden.*
Schaly, Dr. F. A., *Rotterdam.*
Schamelhout, Dr. G., *Antwerpen (België).*
Schamhardt, Dr. H. C., *Zeist.*
Scheer, Dr. A. van der, *'s Hage.*
Scheer—Le Poole, Mevr. L. van der, *Santpoort.*
Scheer, Dr. W. van der, *Santpoort.*
Scheffer, Dr. F. E. C., *'s Hage.*
Schenk, Dr. G., *Utrecht.*
Schepers, Dr. J. H., *Voorburg.*
Schepman, Dr. A. M. H., *Groningen.*
Schermerhorn, Ir. W., *Delft.*
Scherpenberg Jr., Dr. Ir. A. L. van, *Stampersgat.*
Schierbeek, Dr. A., *'s Hage.*
Schippers, H. K., *Dragten.*
Schippers, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Schirm, A. H., *'s Hage.*
Schmidt, Dr. A. H., *Utrecht.*
Schmidt, C. N., *Amsterdam.*
Schnitzler, Dr. J. G., *Arnhem.*

Digitized by Google

Schoep, Dr. G. K., *Rotterdam.*
Schokkenkamp, J., *Campina* (*Roemenië*).
Scholten, W. J. G. H., *Aerdenhout.*
Schönfeld, Ir. J. F., *Rotterdam.*
Schoonenbeek, H. P., *'s Hage.*
Schoorl, Dr. N., *Utrecht.*
Schornagel, Dr. H., *Utrecht.*
Schothorst, C. van, *Winterswijk.*
Schoute, Dr. C., *de Bilt.*
Schoute, Dr. J. C., *Groningen.*
Schouten, D. E., *Hilversum.*
Schouten, Dr. J. A., *Delft.*
Schouten, Dr. S. L., *Utrecht.*
Schouten, Dr. W. J. A., *Arnhem.*
Schoutissen, Dr. Ir. H. A. J., *Rotterdam.*
Schreuder, Mej. A., *Amsterdam.*
Schreve, Dr. C. F., *Amsterdam.*
Schroeder v. d. Kolk, Dr. J., *Oosterbeek-laag.*
Schrijver, W. G., *Rotterdam.*
Schüffner, Dr. W. A. P., *Amsterdam.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schuitema, H., *'s Hage.*
Schultz, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Schurink, H. B. J., *Groningen.*
Schutte, Dr. M. J. F., *Haarlem.*
Schütte, Dr. M. P., *Rotterdam.*
Schuurmans Stekhoven, Dr. W., *Utrecht.*
Senus, Dr. A. H. C. v., *Rotterdam.*
Seret, A., *Leiden.*
Siegenbeek van Heukelom, A., *Nijmegen.*
Siegenbeek van Heukelom, Dr. J., *Rotterdam.*
Siemens, I. L., *Amsterdam.*
Siertsema, Dr. L. H., *Delft.*
Sikkel, Dr. A., *'s Hage.*
Sillevoldt, Dr. H. E. Th. v., *Leiden.*
Simon Thomas Dr. K., *Oegstgeest.*
Simon Thomas, Ir. M. J. J., *Bussum.*
Simons Hzn., A., *Utrecht.*
Simons, Dr. S., *Amsterdam.*
Sinnige, Dr. L. R., *Rotterdam.*
Sinnighe Damsté, W., *Huizum* (*Fr.*).
Sirks, Dr. J. F., *Voorschoten.*
Sirks, Dr. M. J., *Wageningen.*
Sitter, Dr. W. de, *Leiden.*
Six van Vromade, Jhr. J. W., *'s Graveland.*
Sizoo, Dr. G. J., *Eindhoven.*
Sjollema, Dr. B., *Utrecht.*
Sleeswijk, Dr. J. G., *'s Hage.*
Slis Wzn., I., *Utrecht.*
Sloet tot Everlo, Dr. F. W. B. Baron, *Hilversum.*
Slogteren, Dr. E. van, *Lisse.*
Slooten, Dr. K. van der, *'s Hage.*
Slop, Dr. N. R., *Gouda.*
Sluiter, Dr. C. H., *Vught.*
Sluiter, Dr. C. Ph., *Eerbeek.*
Sluijterman, Dr. A. E. S., *Haarlem.*
Smid Jr., Dr. L. J., *Warffum.*
Smidt, Mej. Dr. W., *'s Hage.*
Smit, Dr. J., *Amsterdam.*
Smit, Ir. J. W. A., *Utrecht.*
Smit, J. W. A. Haagen, *Utrecht.*
Smit, Dr. L., *Rotterdam.*
Smit Sibinga, Dr. G. L., *Amsterdam.*
Smits, Dr. A., *Amsterdam.*
Smits, A. A., *Enschedé.*
Smits, J. J. L., *Utrecht.*
Smits, Dr. J. M. A., *Bloemendaal.*
Snapper, Dr. I., *Amsterdam.*
Snethlage, Mej. Dr. A., *Amsterdam.*
Snethlage, Dr. Ir. H. C. S., *Assen.*
Snoeck Henkemans, Dr. D., *'s Hage.*
Snoo, Dr. K. de, *Utrecht.*

Digitized by Google

Snijders, Dr. E. P., *Amsterdam.*
Soberski, L., *'s Hage.*
Soels Jr., P., *Utrecht.*
Soest, Ir. J. L. van, *'s Hage.*
Söhngen, Dr. N. L., *Wageningen.*
Sonneveld, Mej. J. R., *'s Hage.*
Spanje, Dr. N. P. van, *Amsterdam.*
Spek, Dr. L. van der, *'s Hertogenbosch.*
Spoor, S. C. M., *Amsterdam.*
Spronck, Dr. C. H. H., *Zeist.*
Spruit, K., *Middelburg.*
Spruyt, Ir. J. G. Bellaar, *Maastricht.*
Spruyt, Ir. J. A., *Oostburg.*
Spijkerboer, Dr. J., *Bussum.*
Stadt, Dr. E. v. d., *Bussum.*
Stakman, M. C. E., *Utrecht.*
Stam, N. D., *Amsterdam.*
Stappen, Ir. J. van, *Maastricht.*
Staring, Ir. Dr. A. J., *Wageningen.*
Stassen, M. J. W., *Beek (L.).*
Staverman, A., *Vlissingen.*
Steenhauer, Mej. Dr. A. J., *Leiden.*
Steenhuis, Dr. J. F., *Haarlem.*
Steensma, Dr. F. A., *Amsterdam.*
Steffelaar, M., *Haarlem.*
Stein S. J., Dr. J., *Amsterdam.*
Stempel, H. van der, *Utrecht.*
Stempel, Dr. M. L. v. d., *Amsterdam.*
Stenvers, Dr. H. W., *Utrecht.*
Stiasny, Dr. G., *Leiden.*
Stieltjes, D., *Meppel.*
Stienstra, F., *Groningen.*
Stipriaan Luiscius, H. F. v., *Amsterdam.*
Stoel, Dr. L. M. J., *Deventer.*
Stoffel, Dr. A., *Katwijk a/Z.*
Stok, Dr. J. P. van der, *Utrecht.*
Stoker, W. J., *Blaricum.*
Stokvis, Dr. C. S., *Amsterdam.*
Stomps, Dr. Th. J., *Amsterdam.*
Stork, S., *Amsterdam.*
Storm, C. J., *Leiden.*
Storm van Leeuwen, W., *Leiden.*
Straaten, Dr. J. J. van, *Rotterdam.*
Stracke, Dr. G. J., *Amsterdam.*
Stratingh, J., *Groningen.*
Straub, Ir. J., *Amsterdam.*
Strengers, Dr. Th., *Utrecht.*
Struijcken, Dr. H. J. L., *Breda.*
Struyk, Ir. A. P., *Delft.*
Strijkers, M. J. M. C., *Maastricht.*
Stuurman, Dr. F. J., *Oegstgeest.*
Suermondt, Dr. W. F., *Leiden.*
Swaay, Ir. G. J. van, *Delft.*
Swart, J. J., *Deventer.*
Swartbol, J., *Rotterdam.*
Sweep, Ir. J. M., *Rotterdam.*
Sweep, Mej. L., *Rotterdam.*
Sweep—Dorren, Mevr. N., *Rotterdam.*
Sweerts, Dr. L. S. N., *Amsterdam.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*

T.

Tak, Ph., *Amsterdam.*
Talma, Mej. Dr. E. G. C., *Zwolle.*
Taminiau, Ph. L. M. M., *Tilburg.*
Tammes, Mej. Dr. T., *Groningen.*
Tamson, A. W. K., *'s Hage.*
Teixeira de Mattos, Dr. J., *'s Hage.*
Telders, Ir. J. E. A., *Maastricht.*
Temmink Groll, Dr. J.. *Amsterdam.*
Tendeloo, Dr. H. J. C., *Wassenaar.*
Tendeloo, Dr. N. Ph., *Oegstgeest.*
Terburgh, Dr. J. Th., *'s Hage.*
Terneden, Dr. L. J., *Amsterdam.*
Terpstra, Dr. P., *Groningen.*
Terwen, A. J. L., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Terwen, Dr. J. W., *Delft.*
Terwogt, Dr. P. C. E. Meerum, *Zaandam.*
Tesch, Dr. P., *Haarlem.*
Thaarup van Tienen, Ir. W. O., *'s Hage.*
Thiel, Dr. P. H. van, *Leiden.*
Thomée, Dr. L. A., *Rotterdam.*
Thonus Jr., Dr. J. C., *'s Hage.*
Thümen, Dr. F., *Amsterdam.*
Thije, J. H. ten, *Utrecht.*
Thijsse, Dr. Jac. P., *Bloemendaal.*
Thijsse, Ir. J. Th., *'s Hage.*
Tiddens, Dr. P. G., *Utrecht.*
Tielrooy, Ir. J., *Amsterdam.*
Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam.*
Timmer, Dr. H., *Amsterdam.*
Tongeren, Dr. F. C. van, *Amsterdam.*
Toxopéus, H. J., *Groningen.*
Treub, Dr. J. P., *Gouda.*
Trouw, G., *Amsterdam.*
Tyen, C. van, *Amsterdam.*

U.

Uhlenbeck, G. R., *'s Hage.*
Uitterdijk, W., *'s Hage.*
Urk, Dr. A. Th. van. *Eindhoven.*
Urk, Dr. H. W. van, *Helder.*
Uven, Dr. M. J. van, *Wageningen.*

V.

Vaes, Ir. F. J., *Rotterdam.*
Valckenier Suringar, Dr. J., *Wageningen.*
Valewink, Dr. G. C. A., *Amsterdam.*
Valk, Dr. J. W. v. d., *Groningen.*
Valkenburg, Dr. C. T. v., *Amsterdam*
Vandevelde, Dr. A. J. J., *Gent.* (*België*).
Varossieau, W. L., *'s Hage.*
Vechtman, H. A. N., *Loosduinen.*
Veen, Mej. Dr. E. H. C. H., *Winschoten.*
Veen, H. *Haarlem.*
Veen, Ir. F. M. van, *Amersfoort.*
Veen, H. J. van, *Delft.*
Veen, Dr. S. C. van, *Dordrecht.*
Veen, Dr. A. L. W. E. van der, *'s Hage.*
Veen, D. van der, *Groningen.*
Veenbaas, A. H., *Leeuwarden.*
Veenstra, M. J., *Rotterdam.*
Veenstra, R. H., *Amsterdam.*
Velde, J. J. van de, *Rotterdam.*
Velder, J. R., *'s Hage.*
Veldhuis, Ir. W. H., *'s Hage.*
Veldhuijzen, W. F., *Amsterdam.*
Velu, L. W., *'s Hage.*
Venema, H., *Bedum* (*Gr.*).
Verbeek, A. D. R., *'s Hage.*
Vereeniging van Schoolartsen, adres: Mevr. P. P. Bouman-Slaterus, *Amsterdam.*
Verhoeckx, Dr. P. M., *'s Hage.*
Verkade-Sandbergen, Mevr. Ir. A., *Rotterdam.*
Verkade, Dr. P. E., *Rotterdam.*
Vermaat, Dr. P., *Oud-Beijerland.*
Vermeulen, Dr. H. A., *Utrecht.*
Vernhout, Ir. H. L., *Delft.*
Vernhout, Dr. J. H., *Middelburg.*
Verrijp, Dr. D. P. A., *Arnhem.*
Verschaffelt, Dr. J. E., *Gent*(*België*).
Verschoor, P., *Utrecht.*
Verschuur, R., *Wageningen.*
Versluys Jr., Dr. J., *Weenen XIX* (*Oostenrijk*).
Versluys, Dr. W. A., *Delft.*
Verspyck Mijnssen, Dr. G. E. H., *Rotterdam.*

Digitized by Google

Versteegh, Dr. C. R. J., *Utrecht.*
Vervloet, Dr. C. G., *Rotterdam.*
Vink, Dr. T., *Amsterdam.*
Vink, K. de, *Rotterdam.*
Vis, J. J., *Amsterdam.*
Visser, A. W., *Groningen.*
Visser, Dr. H., *'s Hage.*
Visser, P., *'s Hage.*
Vles, Dr. Ir. S. I., *Arnhem.*
Vliet, Dr. J. L. van, *Rotterdam.*
Vliet, A. C. van der, *Rotterdam.*
Vloten, J. M. van, *Rotterdam.*
Voerman, Dr. G. L., *'s Hage.*
Vogelenzang, Dr. P., *Groningen.*
Vogelpoel, Dr. Th. G. v., *Amsterdam.*
Voigt, Mej. J. M. H., *'s Hage.*
Vollewens, Ir. W. J., *Rijswijk (Z.-H)*
Vollgraff, Dr. J. A., *Middelburg.*
Vonk Jr., Dr. H. J., *Utrecht.*
Voogd, Mej. Ir. N. H. J. M., *Rotterdam.*
Vooren, Dr. W. L. van de, *'s Hage.*
Voorst, F. Th. van, *Utrecht.*
Voorzanger, Dr. J., *Rotterdam.*
Vos, Dr. B. H., *Hellendoorn.*
Vos, Dr. I., *Leiden.*
Vos, P. A., *Rotterdam.*
Vos tot Nederveen Cappel, Mr. L. H. D. de, *Velp.*
Vos van Steenwijk, Dr. J. E. baron de, *Parijs I (Frankrijk).*
Voûte, J. G. E. G., *Lembang (N.-I).*
Vries, Dr. E. de, *Lunteren.*
Vries, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hugo de, *Lunteren.*
Vries, J. F. de, *Rotterdam.*
Vries, Dr. J. J. de, *Groningen.*
Vries, Ir. K. L. de, *Assen.*
Vries, Dr. O. de, *Buitenzorg (Java).*
Vries, Jr., P. N. de, *Amsterdam.*
Vries, W. M. de, *Soest.*
Vrijburg, Dr. A., *'s Hage.*
Vrydag, E. E., *Amersfoort.*
Vuuren, L. van *Utrecht.*
Vuijck, Dr. L., *Schalkhaar* bij *Deventer.*

W.

Waals, Dr. J. D. van der, *Amsterdam.*
Waard, D. J. de, *Groningen.*
Waard, Dr. R. H. de, *Utrecht.*
Waard, Ir. S. de, *'s Hage.*
Waasbergen, Dr. G. H., *Rotterdam.*
Wachter, W. H., *Rotterdam.*
Wackers, L. H. F., *Amsterdam.*
Waerden, Dr. B. L. van der, *Groningen.*
Wagener, Dr. H. J., *Utrecht.*
Waiboer-van Rijswijk, Mevr. J. C. *'s Hage.*
Waiboer, Dr. J. D., *'s Hage.*
Walch, H., *Hilversum.*
Wallen, P. F. van der, *Brielle.*
Waller, Dr. F. G., *Delft.*
Waller, H. F., *Delft.*
Waller, J. B., *Utrecht.*
Warndorff, J., *Utrecht.*
Wassink, Dr. W. F., *Amsterdam.*
Waterman, Dr. H. I., *Delft.*
Waterman, Dr. N., *Bussum.*
Weber-van Bosse, Mevr. A., *Eerbeek.*
Weber, Dr. M., *Eerbeek.*
Weduwen, Ir. A. J. der, *Zaandam.*
Weevers, Dr. Th., *Amersfoort.*
Weide, Mej. Ir. O. B. v. d., *'s Hage.*
Weinberg, Dr. A. A., *Groningen.*
Weinberg, Ir. J. F., *'s Hage.*
Weitzenböck, Dr. R., *Laren (N.-H.).*

Digitized by Google

Welcker, Dr. A., *Amsterdam.*
Well, Ir. G. J. van de, *'s Hage.*
Wellensiek, Dr. Ir. S. J., *Wageningen*
Wely, Dr. H. van, *'s Hage.*
Wenckebach, Dr. K. F., *Weenen (Oostenrijk).*
Went, Dr. F. A. F. C., *Utrecht.*
Went, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Werff, G. van der, *Rotterdam.*
Wesselink, A. J., *Utrecht.*
Wesselink, Dr. D. G., *Rotterdam.*
Wesselink, Dr. J. H., *'s Hage.*
Wesselius Jr., H., *Baarn.*
Westenberg, J. J., *Bloemendaal.*
Wester, Dr., D. H., *'s Hage.*
Wester, Dr. J., *Utrecht.*
Westerdijk, Mej. Dr. Joh., *Baarn.*
Westerdijk, T., *Amsterdam.*
Westerhof, P., *Rotterdam.*
Wette, W. H. de, *Huizen (N.-H.).*
Wettum, W. van, *Groningen.*
Weve, H., *Utrecht.*
Weijde, Dr. A. J. van der, *Utrecht.*
Weijer, C. A. H., *Ede.*
Weijs, Ir. C. W., *'s Hage.*
Weytlandt, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Wibaut, F., *Amsterdam.*
Wibaut, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wibaut-Isebree Moens, Mevr., *Amsterdam.*
Wiegersma, M. *Dragten.*
Wielen, P. van der, *Hilversum.*
Wiersma, Dr. D., *Leiden.*
Wiersma, E. C., *Leiden.*
Wiersma, Dr. E. D., *Groningen.*
Wigersma, Ir. B., *Haarlem.*
Wilde, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
Wilhelmy, Dr. G., *Doetinchem.*
Willekens, Mevr. D., *Rotterdam.*
Willekens, L. C. C., *Rotterdam.*
Willems, G. B. R., *Delden.*
Willems, W. J. A., *Bergen op Zoom.*
Willemse, Dr. C. J. M., *Eygelshoven (L.).*
Willemse, G. J. D. J., *Utrecht.*
Willigen, P. C. van der, *Krommenie.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler Prins, V., *Rotterdam.*
Wintgens, Dr. Ir. P., *Heerlen (L.).*
Wisse, Mej. Dr. J. S. A., *Delft.*
Wisselink, G. W., *Hilversum.*
Witt Hamer, B. J. J. Versélewel de, *Maastricht.*
Woerdeman, Dr. M. W., *Groningen.*
Woerkom, Dr. W. van, *Rotterdam.*
Woldendorp, Dr. J. J., *Groningen.*
Wolff, Dr. E. B., *Bussum.*
Wolff, Dr. J., *Utrecht.*
Wolff, L. K., *Amsterdam.*
Wolff, Dr. M. M., *'s Hage.*
Wolff, Mej. Dr. H. H. de. *Rotterdam.*
Woltjer, Dr. H. R., *Leiden.*
Woltjer Jr., Dr. J., *Noordwijk a/Z.*
Woltring, Dr. H., *Amsterdam.*
Wolvius, Dr. R. J., *Rotterdam.*
Woude, Dr. W. van der, *Leiden.*
Wuite, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Wulff, Ir. A., *Buitenzorg (N.I.).*
Wijbauw, Dr. R., *Brussel (België).*
Wijhe, Dr. J. W. van, *Groningen.*
Wijk, A. van, *Eindhoven.*
Wijk, Ir. A. C. van, *Rotterdam.*
Wijk, Dr. H. J. van, *Wassenaar.*
Wijk, R. van der, *Helpman.*
Wijnberg, Dr. A., *Aalsmeer.*
Wijnhausen, Dr. O. J., *Amsterdam.*
Wijs, Dr. J. J. A., *'s Hage.*
Wijsenbeek, Dr. I. A., *Amsterdam.*

Digitized by Google

Z.

Zaaijer, Dr. J. H., *Leiden.*
Zanstra, J., *Groningen.*
Zeehuisen, Dr. H., *Utrecht.*
Zeeman, Dr. P., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. W. P. C., *Amsterdam.*
Zeper, J. Waller, *Haarlem.*
Zernike, Dr. F., *Groningen.*
Zernike, J., *Nijmegen.*
Zoon, Dr. J. J., *Utrecht.*
Zwaan, A., *Zalt-Bommel.*
Zwaan, Ir. W., *Deventer.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*
Zwart, Dr. S. G., *'s Hage.*
Zwikker, Dr. C., *Eindhoven.*
Zijlstra, C. K., *Assen.*
Zijlstra, Dr. K., *Groningen.*

TIJDELIJKE LEDEN

(VOOR HET 22E CONGRES).

Beuningen van Helsdingen, Dr. H. L. W. van, *Rotterdam.*
Bles, Mej, J. *Rotterdam.*
Boomer, G. B., *'s Hage.*
Bonemeijer, Mej. B., *Rotterdam.*
Brat, Dr. G., *Rotterdam.*
Burgers, Dr. W. G., *Eindhoven.*
Dinger, Dr. J. E., *Amsterdam.*
Gibson, R., *Amsterdam.*
Golab, Stanislas, *Delft.*
Gijzen, Mej. A., *Rotterdam.*
Jongkees, Dr. W. J. A., *Utrecht.*
Klinkert Jzn., Dr. D., *Rotterdam.*
Knock, J., *Schiedam.*
Leeuwen, A. van, *'s Hage.*
Nooteboom, J. A., *Rotterdam.*
Schouwenburg, J. A. A. Menalda van, *Haarlem.*
Smits, Dr. E., *Bussum.*
Wulf, Th., *Valkenburg, L.*

Digitized by Google

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op DINSDAG 2 APRIL, des namiddags te twee uur in de bovenzaal van het café-restaurant Tivoli

---

Tot het bijwonen van deze vergadering zijn uitgenoodigd de Beschermheer der vereeniging Z.K.H. de Prins der Nederlanden, Hertog van Mecklenburg, de eerevoorzitters, de leden van het Dagelijksch Bestuur van Rotterdam, de leden der Regelingscommissie, de Curatoren en de leden van den Raad van Beheer der Nederlandsche Handelshoogeschool, vertegenwoordigers der vereeniging „Het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres" en van Nederlandsche vereenigingen op het gebied der Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Velen dezer genoodigden hebben bericht van verhindering gezonden.

Aanwezig zijn de heeren Mr. P. DROOGLEEVER FORTUYN, burgemeester van Rotterdam en Dr. H. KLINKERT, voorzitter van het 8e Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres (in 1901 te Rotterdam gehouden), beiden eerelid der Regelingscommissie, vele leden dezer commissie, de heeren Dr. M. PEREMANS en Dr. P. DE MAEYER als vertegenwoordigers der Vlaamsche Zustervereeniging, vele vertegenwoordigers van wetenschappelijke vereenigingen en zeer talrijke leden met hun dames.

De algemeene voorzitter der vereeniging, de heer P. E. VERKADE, opent het congres met de volgende woorden:

Mijnheer de Burgemeester,

Mijne Heeren verdere vertegenwoordigers van het Bestuur dezer stad,

Mijne Heeren bestuurderen van Nederlandsche Instellingen en Vereenigingen tot bevordering der wetenschappen,

Mijne Heeren afgevaardigden onzer Zuster-Vereeniging „Het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres",

Voorts, Gij allen, dames en heeren, genoodigden en leden onzer Vereeniging, die hier zijt samengekomen om getuige te zijn van de opening van het 22ste Natuur- en Geneeskundig Congres, ik roep U allen een hartelijk welkom toe.

Het is mij een behoefte, allereerst Zijne Excellentie, den

Digitized by Google

Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, dank te zeggen voor de aanvaarding van het eerevoorzitterschap van dit Congres. Ik meen, hierin een blijk te mogen zien van de belangstelling, die van den kant der Regeering voor den arbeid van het Congres wordt gekoesterd.

Ook den heer Commissaris der Koningin in de Provincie Zuid-Holland, zijn wij ten zeerste dankbaar, dat hij het eerevoorzitterschap van dit Congres heeft willen aanvaarden.

Mijne Heeren, Leden van het Bestuur dezer stad, Uwe aanwezigheid te dezer plaatse wordt door ons op den hoogsten prijs gesteld. De groote medewerking, op verschillende wijze door het Gemeentebestuur verleend bij de organisatie dezer bijeenkomst, stemt ons tot groote dankbaarheid.

Bijzonder is het door ons gewaardeerd, Mijnheer de Burgemeester, dat Gij het eerelidmaatschap der Regelings-Commissie op U hebt willen nemen.

Dat Gij, Dr. KLINKERT, Voorzitter van het 8ste Congres, in 1901 hier ter stede gehouden, in volle gezondheid hier aanwezig zijt en het geheele Congres denkt mede te maken, stemt ons tot groote vreugde. Ontvangt ook Gij onzen dank voor de aanvaarding van het eerelidmaatschap der Regelings-Commissie.

Mijne Heeren afgevaardigden van het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres, ik behoef U wel niet te zeggen, dat Gij hier gaarne geziene gasten zijt. De goede verstandhouding, bestaande tusschen onze Vereenigingen, welke in dezelfde taal dezelfde cultureele belangen behartigen, wordt door ons ten zeerste gewaardeerd.

Gij Dames en Heeren, genoodigden en leden van het Congres, weest er van overtuigd, dat het Algemeen Bestuur zich verheugt, dat Gij in zoo grooten getale aan de uitnoodiging om naar de Maasstad te komen hebt voldaan, en daardoor de eerst noodzakelijke voorwaarde hebt geschapen om dit Congres een waardige plaats te doen innemen in de reeks zijner voorgangers.

Met den wensch, dat Gij hier enkele aangename en nuttige dagen moogt doorbrengen, verklaar ik het 22ste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres voor geopend.

Gaarne maak ik thans gebruik van het voorrecht, door de traditie in onze Vereeniging aan den algemeenen Voorzitter geschonken om de openingsrede te mogen houden.

Digitized by Google

„Organic chemistry! Puzzle chemistry! Stink chemistry! Drugstore chemistry! Physical chemistry is power, it is exactness, it is life. But organic chemistry — that is a trade for pot-washers".

Ziehier het meedoogenlooze oordeel, dat Prof. GOTTLIEB, de bacterioloog van wereldreputatie der universiteit van Winnemac, tegenover MARTIN ARROWSMITH uitsprak. Deze zocht troost bij ENCORE EDWARDS en kreeg op zijn vraag „Say, Professor, tell me, is there any value for a doctor in organic chemistry?" ten antwoord:

„Value? Why, it seeks the drugs that allay pain! It produces the paint that slicks up your house, it dyes your sweetheart's dress — and maybe, in these degenerate days, her cherry lips! Who the dickens has been talking scandal about my organic chemistry?"

Het aantal dergenen, die gelijk GOTTLIEB over de organische chemie oordeelen, is niet gering. Voor velen heeft het uiterlijk dezer tak van wetenschap — haar structuurformules en haar nomenclatuur — zooveel terugstootends, dat zij steeds van een nadere kennismaking worden afgehouden. Dit beseffende heb ik langen tijd geaarzeld, alvorens voor deze gelegenheid een organisch-chemisch onderwerp te kiezen. Maar de oppervlakkige uitlating van ENCORE EDWARDS bergt toch iets goeds in zich: zij herinnert ons aan de geweldige beteekenis, die de organische chemie voor onze huidige samenleving heeft en die ik wel niet met gelukkiger gekozen voorbeelden behoef toe te lichten. Dat een in materieel en in geestelijk opzicht zoo belangrijke tak van wetenschap op onze Congressen ook eens een vertolker vindt, lijkt mij tenslotte slechts vanzelfsprekend.

Als onderwerp voor mijn rede heb ik gekozen:

ORGANISCHE CHEMIE EN LEVENSKRACHT.

In 1910 waren ruim 144.000 koolstofverbindingen geregisstreerd, terwijl wij thans het aantal dezer verbindingen, hetwelk beschreven is, zeker op 250.000 mogen schatten. Niemand verbaast zich sterk over dezen snellen groei of verontrust zich bij de gedachte, dat binnen luttele jaren dit aantal weer met eenige honderdduizenden kan zijn vermeerderd.

Digitized by Google

Hoe anders was dit ruim een eeuw geleden. In 1822 kon GMELIN in zijn „Handbuch der Chemie” in totaal omtrent 80 nader bestudeerde organische verbindingen opsommen en hoewel dit aantal toenmaals slechts langzaam aangroeide [1]), sommeerde hij in 1827 zijn collega's hun veroveringen op organisch-chemisch gebied toch eens eindelijk te staken, daar hij anders met zijn handboek nooit geheel gereed zou komen.

Deze merkwaardige tegenstelling is gemakkelijk te verklaren. Tegenwoordig vindt een nieuwe koolstofverbinding doorgaans weldra een plaats in een op bewonderenswaardige wijze uitgewerkt systeem; toenmaals echter vormde elke nieuwe organische verbinding als het ware een geheel nieuw en op zichzelf staand probleem. Men was n.l., onder den invloed der in die dagen heerschende natuurphilosophische beschouwingswijze, van meening, dat de in het levende plantaardige en dierlijke organisme gevormde producten, d.w.z. de „*organische*” verbindingen, in de organen weliswaar uit de in de anorganische chemie bekende elementen (koolstof, waterstof. zuurstof, stikstof enz.) werden opgebouwd, evenwel onder invloed eener bizondere kracht, de *levenskracht* (vis vitalis). Dank zij de medewerking dezer levenskracht zouden de uit anorganische grondstoffen opgebouwde organische verbindingen zich in een zeer bizonderen toestand bevinden.

> „Es galt beinahe für eine erniedrigende und einem Gebildeten unanständige Gesinnung”, vertelt LIEBIG [2]) in zijn autobiographische notities, „zu glauben, dass in dem Leibe eines lebendigen Wesens die rohen und gemeinen unorganischen Kräfte eine Rolle spielten”.

Nooit zou het kunnen gelukken, meende men, een typische organische verbinding in het laboratorium (in vitro) uit de elementen of uit anorganische verbindingen op te bouwen.

De leider van het chemisch denken en onderzoek in de eerste decenniën der vorige eeuw, de schepper der begrippen „organische chemie” en „organische verbindingen” was BERZELIUS. Het zij mij vergund uit de in 1827 verschenen. door WÖHLER bezorgde Duitsche uitgave van het 3de deel

1) Vgl. de verzuchting van WÖHLER in een brief aan BERZELIUS, dd. 8 Maart 1829: „In Deutschland scheint kein Mensch zu arbeiten”.

2) Ber. **23** II, 821 (1890).

Digitized by Google

van diens leerboek het een en ander te citeeren, wat althans eenig licht op de toenmalige opvattingen werpt:

„Das Wesen des lebenden Körpers ist (folglich) nicht in seinen unorganischen Elementen begründet, sondern in etwas Anderem, welches die unorganischen, für alle lebende Körper gemeinschaftlichen Elemente zur Hervorbringung eines gewissen, für jede besondere Art bestimmten und eigenen Resultates disponirt.

Dieses *Etwas*, welches wir Lebenskraft nennen, liegt gänzlich ausserhalb den unorganischen Elementen, und ist nicht eine ihrer ursprünglichen Eigenschaften, wie Schwere, Undurchdringlichkeit, elektrische Polarität u. a. m.; aber was es ist, wie es entsteht und endigt, begreifen wir nicht" (pag. 136—137).

Iets verder lezen wij dan:

„Die Kunst vermag nicht die Elemente der unorganischen Natur nach Art der lebenden Natur zu vereinigen;......" (pag. 145).

Na bespreking van enkele in het laboratorium verkregen producten, die volgens Berzelius op de uiterste grens tusschen de anorganische en de organische verbindingen staan (o.a. een humusachtig product, verkregen bij het oplossen van gietijzer in koningswater en een talkachtig product, ontstaan bij het leiden van waterdamp over gloeiende kool), merkt deze nog op:

......so ist doch diese unvollständige Nachahmung immer zu unbedeutend, als dass wir jemals hoffen könnten es zu wagen, organische Stoffe künstlich hervorzubringen, und,......, die Analyse durch die Synthese zu bestätigen" (pag. 147).

In den verderen ontwikkelingsgang der hier geschetste denkbeelden ontbreekt het dramatisch effect wel allerminst. Reeds in het volgende jaar toch (1828) gelukte het juist aan Wöhler [3]) — voortbouwend op vroegere waarnemingen [4]) — te bewijzen, dat het *ureum*, een reeds sinds 1773 bekend product der dierlijke stofwisseling, in het laboratorium langs synthetischen weg kan worden verkregen. En bovendien was deze synthese niet het resultaat van een doelbewust pogen in

3) Ann. Physik **12.** 253. (1828).
4) Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 1824. p. 328.

Digitized by Google

deze richting, doch een louter toeval. WÖHLER verwachtte, o.a. bij de reactie tusschen zilvercyanaat en chloorammonium, ammoniumcyanaat te verkrijgen; in plaats hiervan ontstond echter een omleggingsproduct van laatstgenoemde stof, n.l. ureum.

Twee syntheses van ouderen datum — die van cyaankalium uit potasch, salmiak en grafiet door SCHEELE in 1783 en die van oxaalzuur uit cyaangas en ammonia door WÖHLER in 1824 — meen ik hier verder stilzwijgend te mogen voorbijgaan, daar zij bij de ontwikkeling der ons thans interesseerende inzichten geenerlei rol hebben gespeeld.

Herhaaldelijk heeft men het zoo voorgesteld, alsof deze ureum-synthese door WÖHLER's tijdgenooten onmiddellijk is beschouwd als een epochemakende ontdekking, waardoor het tot dusverre onderstelde essentieele verschil tusschen anorganische en organische chemie was weggevallen, de levenskracht uit laatstgenoemden tak van wetenschap was verbannen. Zoo schreef bijv. A. W. VON HOFMANN, WÖHLER's biograaf in 1883:

> „Die heutige Generation vermag sich kaum den Eindruck zu vergegenwärtigen welche der Aufbau des Harnstoffes aus seinen Elementen auf die Gemüter hervorbrachte".

Ter gelegenheid der Liebig-Wöhler-Feier te Darmstadt in 1928 is in Duitschland een stroom van tijdschrift- en krantenartikelen verschenen, in welke wederom ditzelfde lied in alle mogelijke toonsoorten wordt gezongen. Een der beide feestredenaars bij deze gelegenheid, WOHL [5]), stelde zich bij de bespreking der ureum-synthese over het geheel op het meer objectieve standpunt, dat ik straks hoop te ontwikkelen; ook bij hem kwam echter het nationalisme om den hoek kijken, toen hij een oogenblik — in strijd met zijn voorafgaande beschouwingen — gewaagde van de „Gedanke der Lebenskraft, von WÖHLER aus dem Reiche der chemischen Stoffe verbannt".

Ik heb nu allereerst te betoogen, dat van een onmiddellijken invloed van WÖHLER's synthese op de inzichten zijner tijdgenooten geen sprake was en eigenlijk ook niet kon zijn.

---

5) Zeitschr. f. angew. Chemie **41. 897** (1928).

Digitized by Google

Materiaal voor dit betoog is o.a. te ontleenen aan de interessante correspondentie, die zich naar aanleiding der bedoelde ontdekking tusschen WÖHLER en BERZELIUS ontspon:

> „......ich...... muss Ihnen sagen", schrijft WÖHLER op 22 Februari 1828, „dass ich Harnstoff machen kann, ohne dazu Nieren oder überhaupt ein Thier, sey es Mensch oder Hund, nöthig zu haben.... Diese künstliche Bildung von Harnstoff, kann man sie als ein Beispiel von Bildung einer organischen Substanz aus unorganischen Stoffen betrachten? Es ist auffallend, dass man zur Hervorbringung von Cyansäure (und auch von Ammoniak) immer doch ursprünglich eine organische Substanz haben muss, und ein Naturphilosoph würde sagen, dass sowohl aus der thierischen Kohle, als aus den daraus gebildeten Cyanverbindungen das Organische noch nicht verschwunden und daher immer noch ein organischer Körper daraus wieder hervorzubringen ist. — Darf ich recht bald einige Zeilen von Ihnen über diese Geschichte erwarten?"

Duidelijk wordt in dit schrijven — en ook in WÖHLERS verhandeling in de Ann. Physik — de *kunstmatige* bereiding van ureum naar voren gebracht. Toch is hier van een krachtig terzijde schuiven van de heerschende opvattingen aangaande de levenskracht wel allerminst sprake. Ik meen te mogen zeggen, dat WÖHLER zich hier verschuilt achter den door hem overigens geminachten natuurphilosoof; hij dringt dezen naar voren om hem zijn eigen twijfel aan de volwaardigheid zijner synthese te doen uitspreken! Bovendien tracht WÖHLER over dit punt het oordeel te vernemen eener hoogere instantie, zijn leermeester BERZELIUS. Deze zag in de ureum-synthese zeker niets nieuws van principieelen aard, gelijk o.a. blijkt uit het feit, dat in den tweeden druk van zijn leerboek (1831) aan de vroeger uitgesproken inzichten betreffende het onderscheid tusschen de anorganische en de organische stoffen volledig werd vastgehouden. BERZELIUS noemt hier nu ureum onder de stoffen, welke naar zijn meening op de uiterste grens tusschen de anorganische en de organische stoffen staan en de mogelijkheid der synthese van dergelijke producten uit anorganisch materiaal was door hem reeds vroeger erkend. In zijn antwoord aan WÖHLER gaat BERZELIUS op diens vraag in het geheel niet in; dit schrijven bevat wat grapjes en verder den lof:

Digitized by Google

> „Es ist eine recht wichtige und hübsche Entdeckung, die Hr. Doktor gemacht hat......"

waarop WÖHLER weer prompt antwoordt:

> „Ihr letzter gütiger Brief..... hat mir sehr viel Freude und herzliches Lachen erregt, wofür ich bestens danke"

en de zaak voor beiden afgedaan was.

WÖHLER zelf heeft na deze ontdekking naar het probleem der organisch-chemische synthese geen hand meer uitgestoken. In een op de 90ste bijeenkomst der „Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte" (Hamburg, Sept. 1928) gehouden herdenkingsrede heeft WALDEN [6]) de vraag gesteld, waarom WÖHLER dit niet heeft gedaan. Het antwoord op deze vraag lijkt mij na het zooeven opgemerkte niet moeilijk te geven: omdat WÖHLER van een fundamenteele beteekenis zijner ureum-synthese geenszins overtuigd was. WALDEN echter geeft op deze vraag een geheel ander antwoord, dat te fraai klinkt om hier niet te worden geciteerd:

> „WÖHLER war ein lachender, chemischer Philosoph und keine streitbare Natur; er war sich dessen bewusst, dass seine Entdeckung und deren Deutung philosophisch unsinnig und vom chemischen Standpunkt ketzerisch war. Dachte er vielleicht an das *Schicksal*...... des grossen Kämpfers GALILEO GALILEI...... ? WÖHLER verzichtete auf den Ruhm bei der *Mitwelt*, und indem er die *Zeit* für sich arbeiten liess, wurde ihm der Ruhm bei der Nachwelt freiwillig dargeboten".

Deze uiting — en ik zou andere van overeenkomstige strekking uit WALDEN's zeer belangwekkende rede kunnen aanhalen — is uiterst geschikt voor een vergadering, die tezamen gekomen is om een voordracht over de beteekenis van WÖHLER's ureum-synthese aan te hooren en dan liefst niet wil vernemen, dat wij hier te doen hebben met een volkomen geïsoleerd staand feit, waaraan WÖHLER zelf geen bizondere waarde toekende, zoodat er uit dezen hoofde tot „Ruhm bei der Nachwelt" niet heel veel reden is. Maar objectieve geschiedschrijving is dit wel zeker niet! Trouwens deze komt — gelijk wij aanstonds nog nader zullen zien — op de ook in de chemische wetenschap steeds meer in zwang komende jubilea en gedenkdagen wel vaker in het gedrang.

6) Die Naturwissenschaften, **16**, 835 (1928).

Digitized by Google

Waar de ontdekker der synthese zelf en — wat misschien zwaarder woog — BERZELIUS met zijn geweldige autoriteit voorop gingen, spreekt het welhaast vanzelf, dat WÖHLER's tijdgenooten evenmin door diens ureum-synthese ineens tot het besef van de mogelijkheid van den opbouw van organische stoffen uit anorganisch materiaal zonder medewerking der levenskracht gekomen zijn. Dit blijkt o.m. hieruit, dat van pogingen in synthetische richting vooreerst nog geenerlei sprake is. Wij moeten 17 jaar wachten, alvorens een dergelijke en nu zeer fraaie synthese in de literatuur aan te treffen. Dit is de azijnzuur-synthese van KOLBE [7]) (1845), als volgt uitgevoerd:

$$C + S \rightarrow C\,S_2 \rightarrow C\,Cl_4 \rightarrow C_2\,Cl_4$$

$$C_2\,Cl_4 + Cl_2 + 2\,H_2\,O\ (\text{in zonlicht}) \rightarrow C\,Cl_3.\,COOH + 3\,H\,Cl$$

$$C\,Cl_3\,.\,COOH \rightarrow C\,H_3\,.\,COOH$$

KOLBE's eigenlijke doel, door hem bij dit onderzoek ook bereikt, was niet de synthese van azijnzuur, doch de opheldering van de structuur dezer verbinding op den grondslag van de theorie der paarlingen. Slechts aan het begin en het einde zijner verhandeling maakt KOLBE over het feit dezer synthese een opmerking; aan het slot in de volgende opvallend simpele woorden:

„Fasst man die im Vorhergehenden mitgeteilten Beobachtungen über die Bildung der Chlorkohlenoxalsäure und Essigsäure zusammen, so ergiebt sich daraus die interessante Tatsache, dass die Essigsäure, welche bisher nur als Oxydationsproduct organischer Materien bekannt gewesen ist, auch durch Synthese aus ihren Elementen fast unmittelbar zusammengesetzt werden kann".

Ook deze synthese bleef echter vooreerst nog een geïsoleerd staand feit. Van verder werken in synthetische richting is ook bij KOLBE geen sprake, naar onlangs opgemerkt is [8]) „omdat KOLBE er niet van doordrongen was, dat hij hier een eersterangsvraagstuk heeft aangeraakt". Ik mag deze meening zeker niet als onjuist qualificeeren; wel meen ik te mogen zeggen, dat zij voor discussie vatbaar is. Op dit punt kan ik thans echter niet nader ingaan.

Het is BERTHELOT geweest, die in de vijftiger en zestiger

7) Ann. **54**, 146 (1845).

8) HOLLEMAN, Chem. Weekblad **25**. 574 (1928).

Digitized by Google

jaren der vorige eeuw door een reeks van weldoordachte, schitterende onderzoekingen het experimenteele bewijs geleverd heeft, dat de organische verbindingen alle — mits men natuurlijk maar eenmaal de juiste methodes in handen heeft — in vitro zonder medewerking der levenskracht kunnen worden opgebouwd. Bij dezen arbeid werd BERTHELOT geleid door zijn geloof in de eenheid van het heelal, van zijn verschijnselen, van zijn wetten. Hij erkende geenerlei scheiding tusschen de levende en de stoffelijke wereld, derhalve ook geen levenskracht. Het is deze overtuiging, die hem in zijn werk „La chimie organique fondée sur la synthèse" van 1860 brengt tot de uitspraak, dat het doel van ons onderzoek is, het leven te verbannen uit alle verklaringen, die de organische chemie raken

De tijd ontbreekt vanzelfsprekend om dit prachtige werk hier eenigszins uitvoerig te behandelen [9]). Door directe vereeniging der elementen (aethyn uit $C + H_2$, 1862; hieruit met H_2 aetheen en aethaan, benevens met stikstof blauwzuur, 1869), door opbouw uit eenvoudige anorganische stoffen (methaan uit $C\,S_2 + H_2\,S$ met behulp van gloeiend koper, 1856; methanol uit methaan via monochloormethaan, 1857), door omkeering van ontledingsreacties, d.w.z. door hervereeniging op doelmatige wijze van de ontledingsproducten (bijv. de bereiding van kaliumformiaat en dus van mierenzuur uit koolmonoxyde en potasch, en die van aethanol, uitgaande van aetheen, 1855; de synthese van vet uit glycerine en vetzuur, 1854), door polymerisatie van aethyn bij hooge temperatuur (synthese van benzeen, styreen, naftaleen en anthraceen enz., 1866) en nog langs vele andere, doorgaans origineele wegen heeft BERTHELOT tal van organische verbindingen, vooral eenvoudige, maar ook reeds meer gecompliceerde, weten te synthetiseeren.

Moet men zich er over verwonderen, dat na zoovele eclatante ontdekkingen BERTHELOT wel eens heeft gephantaseerd over de mogelijkheden der organische synthese en, bijvoorbeeld,

---

9) Vgl. BERTHELOT's werken: „La chimie organique fondée sur la synthèse" (1860), „Leçons sur les méthodes générales de synthèse en chimie organique" (1864) en „La synthèse chimique" (1897). — Een overzicht van het synthetische werk van BERTHELOT geven o.a. VAN DEVENTER (Grepen uit de historie der chemie, 1924) en HOLLEMAN [Chem. Weekblad **24**. 382 (1927)].

Digitized by Google

heeft gedroomd van een wereld, waarin er herders, noch landbouwers zouden zijn en de menschheid zich zou voeden met kleine tabletten van synthetische voedingsmiddelen, „beaucoup plus rapides et digestives que nos aliments actuels" ?

In verband met de viering der „Centenaire Marcelin Berthelot" in 1927 heeft men het van Fransche zijde meermalen zoo voorgesteld, alsof bij den aanvang van BERTHELOT's synthetische werkzaamheid de chemici over het algemeen nog steeds aan een principieele scheiding tusschen de anorganische en de organische chemie vasthielden, in dier voege, dat zij nog steeds de medewerking der levenskracht als een conditio sine qua non voor de synthese van organische verbindingen uit de elementen of uit anorganisch materiaal beschouwden. Aan BERTHELOT — aldus deze Fransche geleerden — zou de eer toekomen, deze onjuiste meening rechtgezet en het dogma der levenskracht eens en voorgoed uit de organische chemie verdrongen te hebben. Ik zou uitlatingen in dezen geest kunnen citeeren van gezaghebbende geleerden als SABATIER [10]), POINCARÉ [11]), MATIGNON [12]) e.a.

Het valt gemakkelijk om aan te toonen, dat dit van Fransche zijde verdedigde standpunt den toets eener objectieve geschiedschrijving allerminst kan weerstaan. In de zooeven bedoelde uitlatingen is wederom — gelijk dit ook tijdens de LIEBIG-WÖHLER-FEIER is geschied — een behoorlijke dosis chauvinisme verwerkt. Teneinde dit in te zien, behoeven wij slechts enkele der talrijke leerboeken te raadplegen, welke op het einde der veertiger en in den aanvang der vijftiger jaren van de vorige eeuw zijn verschenen. Zeer interessant — en voor onze verdere beschouwingen zeer belangrijk — is bv. het volgende citaat, ontleend aan den 5den druk van BERZELIUS' leerboek (4de deel, pag. 5, 1847) :

> „Bei Abhandlung der verschiedenen Arten von Lebens-Erscheinungen bedient man sich häufig des Wortes *Lebenskraft*. Es ist nothwendig, dass man sich einen richtigen Begriff von dem zu machen suche, was mit diesem Ausdruck verstanden werden soll. Meistens hat

10) Journ. of chem. education **3**. 1099 (1926).

11) Chimie et Industrie **17**. No. 2. Febr. 1927.

12) Ibid. **16**, 145 (1926).

Digitized by Google

man zu allen Zeiten angenommen, dass sie eine eigenthümliche, in die lebende Natur gelegte Kraft sei, welche die Kräfte überwinde, durch welche die Grundstoffe in der nicht lebenden, unorganischen Natur vereinigt werden, und dass die chemischen Producte in lebenden Körpern durch diese neue Kraft bedingt werden, und nicht durch die ursprünglichen Vereinigungskräfte, welche in der unorganischen Natur wirken.

Diese Ansicht ist gewiss nicht richtig, wiewohl es nicht an scheinbaren Gründen für sie fehlt. Wir haben gesehen, dass das Leben in der That etwas der Materie Fremdes ist, welches in der leblosen Materie nicht von selbst entsteht, und dass es für uns etwas unergründliches ist. Einmal in die Materie hineingelegt, bringt es die Umstände zur Entwickelung und zum Wachsthum hervor; aber wie dies zugeht, ist ein Räthsel, welches wir wahrscheinlich niemals aufzulösen vermögen. Versteht man dann unter Lebenskraft nur dieses Vermögen des Lebens, so ist der Begriff von einer der Materie fremden Kraft ganz richtig; dehnt man aber den Begriff bis zu der Annahme aus, dass die Lebenskraft die primitiven Kräfte der Materie verdränge und ersetze, so dass diese zu wirken aufhören, so geht man zu weit; denn der Kunst glückt es zuweilen, die leblosen Grundstoffe zu ganz denselben Verbindungen zu vereinigen, welche durch die Lebensprocesse gebildet werden, wenn es nur glückt, sie unter solche Umstände zu bringen, in welchen das dazu nothwendige Spiel der gewöhnlichen Grundstoffe stattfinden kann. Das Leben und die Kraft desselben bringen nur die Umstände zu solchen Wirkungen hervor, aber die Wirkungen selbst beruhen auf den Grundkräften der Materie, welche davon ganz unzertrennlich sind.

In der lebenden Natur finden allerdings physikalische und chemische Phänomene statt, welche von denen in der unorganischen Natur so verschieden sind, dass sie wohl zu der Annahme einer chemischen Lebenskraft zu berechtigen scheinen könnten; aber wenn wir gründlich die Umstände untersuchen, so erkennen wir dabei leicht die Wirkungen der gewöhnlichen Naturkräfte, gestellt unter den Einfluss einer Menge von verschiedenen Ver-

Digitized by Google

hältnissen, welche höchst selten, und die meisten niemals in der unorganischen Natur stattfinden. Wir sind freilich weit entfernt zu begreifen, wie die chemischen Phänomene des Lebens bedingt werden; aber nach dem, wiewohl geringen Theil davon, welchen zu entschleiern uns geglückt ist, liegt es doch klar vor Augen, dass wenn bei den chemischen Processen in dem lebenden Körper unter den Wirkungen der Lebenskraft etwas Anderes verstanden wird, als die eigenthümlichen, auf verschiedene Weise zusammenwirkenden Umstände, unter welchen die gewöhnlichen Naturkräfte in der organischen Natur in Wirksamkeit gesetzt werden, und dass, wenn darunter eine der lebenden Natur eigenthümliche chemische Kraft verstanden wird, diese Meinung ein Irrthum ist und einen von den vielen Fällen ausmacht, wo wir ein Wort anstatt eines Begriffs setzen und wo wir durch das Wort befriedigt werden, ohne nach dem Begriffe zu suchen".

Aan deze langademige uitlating behoeft hier wel niets meer te worden toegevoegd. Van het oude dogma der levenskracht, gelijk dit een kwart eeuw te voren door BERZELIUS verdedigd was, is eigenlijk niets meer over. Dit citaat bevat wel niets, wat wij momenteel niet zouden kunnen aanvaarden. Ook de synthese van enkele organische stoffen uit „levenlooze grondstoffen" in vitro wordt — nu zonder eenige restrictie — als een voldongen feit erkend; *voorwaarde voor een zoodanige synthese is volgens* BERZELIUS *slechts, dat het gelukt de omstandigheden te vinden, waaronder de uitgangsmaterialen met elkaar kunnen reageeren.*

Een ander citaat, hetwelk aan duidelijkheid niets te wenschen overlaat, vinden wij bijv. in KOLBE's „Lehrbuch der organischen Chemie" van 1853 (1e deel, p. 4). Na bespreking van WÖHLER's ureum-synthese merkt deze n.l. op:

„Mit dieser wichtigen Entdeckung, welche bald darauf noch mehrere ähnliche gefolgt sind, war die natürliche Scheidewand, welche bis dahin die organischen Verbindungen von den unorganischen trennte, gefallen...... und eine Klassifikation der chemischen Verbindungen in organische und unorganische — in früherer Bedeutung — fehlte daher der naturgemässe Grund".

Impliciet bevat deze uitspraak de erkenning, dat alle organi-

Digitized by Google

sche verbindingen in vitro uit de elementen zullen kunnen worden opgebouwd.

Overeenkomstige opvattingen als BERZELIUS en KOLBE huldigden o.m. MITSCHERLICH in zijn „Lehrbuch der Chemie" (4e druk, 1840—48) en GERHARDT in zijn „Traité de chimie organique" (1853). Zeker mag hier niet onvermeld blijven — het feit wordt maar al te vaak miskend — dat reeds in 1843 KOPP een volkomen helder inzicht in de fundamenteele beteekenis van WÖHLER's ureum-synthese blijkt te bezitten [13]); voor zoover ik weet, is dit de oudste plaats van dezen aard in de chemische literatuur.

Terugkeerend tot BERTHELOT's werk, meen ik dan ook te mogen constateeren, dat deze op grootscheepsche wijze langs experimenteelen weg het bewijs heeft geleverd van de juistheid van inzichten, welke geleidelijk in het brein van vele zijner oudere tijdgenooten waren gerijpt en daardoor vanzelfsprekend de meeste van hen, die nog weifelden of aan het oude trachtten vast te houden, tot de nieuwe zienswijze heeft bekeerd. Een zoodanige, meer beperkte omschrijving van BERTHELOT'S verdiensten op dit gebied sluit naar mijn meening geenszins een kleineering in. Vóór BERTHELOT waren geen systematische onderzoekingen over de organisch-chemische synthese verricht; niemand wist, waar en hoe dit probleem aan te pakken. In de vraag „waar?" toont BERTHELOT een hoogst geniaal inzicht, wanneer hij schrijft:

> „Le problème synthétique se trouve concentré dans la synthèse des carbures d'hydrogène et des alcools. Ils sont les plus caractéristiques parmi les corps organiques. Ils n'ont point d'analogue dans la chimie minérale, ils constituent la base de notre édifice et ils deviennent le point de départ de toutes les autres formations".

en ook het „hoe" geeft hij op schitterende wijze aan.

Men is geneigd zich af te vragen, langs welke groote lijnen zich in de jaren na 1828 deze „*tweede revolutie in de chemie*" — dezen term ontleen ik aan MATIGNON [12]), die hem echter vanzelfsprekend op BERTHELOT's werk heeft toegepast — heeft voltrokken. Deze vraag op bevredigende wijze binnen een kort bestek te beantwoorden, acht ik een onmogelijkheid en wel om

13) Geschichte der Chemie **1**, 442 (1843); **4**, 244 (1847).

Digitized by Google

de volgende, overigens voor de hand liggende, redenen. Steeds is de geschiedenis eener wetenschap die van haar beoefenaars. In dit zoo woelige tijdvak der chemie echter — toen in bijkans elke verhandeling der vooraanstaande onderzoekers het medegedeelde feitenmateriaal aanleiding gaf tot het vaak op hartstochtelijke wijze opwerpen, overnemen, wijzigen of weerleggen van theorieën van allerlei aard — hebben de inzichten van elken onderzoeker in de groote theoretische vraagstukken (aetherine-theorie ; radicaal-theorie, paarlingen ; substitutie-theorie ; typen-theorie enz.) wel in zeer geprononceerde mate een eigen ontwikkelingsgang doorgemaakt ; ook die aangaande de levenskracht en de organisch-chemische synthese, welke immers met de opvattingen over de zooeven genoemde vraagstukken in innig verband stonden. Men kan eigenlijk wel zeggen, dat Berzelius en Dumas, Kolbe en Gerhardt elk langs een eigen weg uit het labyrinth zijn geraakt. Het zou naar mijn meening dan ook zeker het beste zijn om aan elk dezer onderzoekers een afzonderlijke bespreking te wijden, daarbij natuurlijk tusschen deze besprekingen zooveel mogelijk onderling verband leggend. Hierbij zou het echter herhaaldelijk blijken, dat de gegevens ontbreken om ons van den ontwikkelingsgang der inzichten van één en denzelfden onderzoeker in het ons thans bezighoudende vraagstuk ook maar een eenigermate scherp beeld te vormen.

Alleen naar aanleiding der opvattingen van Liebig wil ik hier het een en ander mededeelen, omdat ook hieromtrent onlangs onjuiste meeningen zijn verkondigd.

In de beroemde verhandeling van Wöhler en Liebig uit het jaar 1838, getiteld „Untersuchungen über die Natur der Harnsäure" [14]), vinden wij de volgende uiterst merkwaardige en belangwekkende passage :

> „Die Philosophie der Chemie wird aus dieser Arbeit den Schluss ziehen, dass die Erzeugung aller organischen Materien, in so weit sie nicht mehr dem Organismus angehören, in unsern Laboratorien nicht allein wahrscheinlich, sondern als gewiss betrachtet werden muss. Zucker, Salicin, Morphin werden künstlich hervorgebracht werden."

In latere geschriften van Liebig treffen wij enkele malen

14) Ann. **26**. 241 (1838).

Digitized by Google

overeenkomstige uitlatingen aan. Zoo lezen wij bv. in de „Chemische Briefe" van 1844 (1e Brief. p. 23):

> „Diess sind Erfahrungen genug um die Hoffnung zu begründen, dass es uns gelingen wird, *Chinin* und *Morphin*, die Verbindungen woraus das Eiweiss oder die Muskelfaser besteht, mit allen ihren Eigenschaften hervorzubringen".

In zijn reeds aangestipte voordracht heeft WALDEN [6]) het toelaatbaar geacht, op grond van deze en dergelijke uitspraken *Liebig te verheffen tot den drager van de idee der experimenteele uitvoerbaarheid der organische synthese:* deze zou niet nagelaten hebben bij voortduring — en door zijn „Chemische Briefe" ook in de breedste volkslagen! (sic!) — dit eenmaal gewonnen inzicht te propageeren en geleidelijkweg een revolutie in de gedachtenwereld zijner tijdgenooten teweeggebracht hebben. Volgens WALDEN zou LIEBIG de ziel van de ontwikkeling der organisch-chemische synthese geweest zijn.

Deze opvatting van WALDEN is eenigszins in strijd met de waarheid en misschien ook weer niet vrij te pleiten van chauvinistische tendenzen. Dit blijkt, zoodra wij niet blijven staan bij een paar fascineerende, uit hun verband gerukte citaten, maar deze — zoo goed als dit mogelijk is — bezien in het licht van het geheel van LIEBIG's opvattingen. Wij lezen dan eveneens in de „Chemische Briefe" (12e Brief. p. 146):

> „In ganz gleicher Weise wie die Wärme bei den anorganischen Verbindungen, ist Wärme, Licht und vorzüglich die Lebenskraft die bedingende Ursache der Form und der Eigenschaften der in den Organismen erzeugten Verbindungen; sie bestimmt die Anzahl der Atome, die sich vereinigten, und die Art und Weise ihrer Lagerung. Wir können einen Alaunkrystall aus seinen Elementen, aus Schwefel, Sauerstoff, Kalium und Aluminium zusammensetzen, weil wir bis zu einer gewissen Grenze frei über ihre chemische Verwandtschaft, sowie über die Wärme und damit über die Ordnung verfügen können; allein ein Zuckertheilchen können wir aus seinen Elementen nicht zusammensetzen, weil zu ihrem Zusammentreten in der dem Zuckeratom eigenthümlichen Form die Lebenskraft mitwirkte, die unserem Willen nicht in gleicher Weise wie Wärme, Licht, Schwerkraft etc. zu Gebote steht. Sind aber die Elementen in dem Organismus einmal

Digitized by Google

zu organischen Atomen zusammengetreten, so gehören sie in die Klasse der übrigen chemischen Verbindungen, wir sind im Stande, die in ihren Atomen thätige Kraft, welche sie zusammenhält, nach mannichfaltigen Richtungen hin zu lenken, zu ändern, zu erhöhen und zu vernichten, wir können aus zwei, drei, vier zusammengesetzten organischen Atomen, indem wir sie miteinander verbinden, Atome höherer Ordnungen hervorbringen, wir können die zusammengesetzteren in einfachere zerfallen machen; aus Holz und Amylon können wir Zucker, aus Zucker können wir Oxalsäure, Milchsäure, Essigsäure, Aldehyd, Alkohol, Ameisensäure, wiewohl keine einzige dieser Verbindungen aus ihren Elementen hervorbringen".

Sterk geavanceerde ideeën ontmoeten wij hier niet; KOPP, ik wees daar reeds terloops op, blijkt in het voorafgaande jaar (1843) in zijn denkbeelden al veel verder te zijn. Duidelijk blijkt, dat in 1844 voor LIEBIG de levenskracht volstrekt niet uit de organische chemie verdwenen was. Haar medewerking werd door hem nog steeds onontbeerlijk geacht voor den opbouw van organische verbindingen uit de elementen; zij zou daarbij — gelijk b.v. uit andere passages in de „Chemische Briefe" blijkt [15]) — als wegbereider voor de „Chemische Kraft" dienst doen. *Alleen hieruit volgt eigenlijk reeds, dat Liebig niet de zoo toonaangevende positie kan hebben ingenomen, die Walden hem toekent.* Het volgende zal dit nu nog sterker doen uitkomen.

In de reeds genoemde verhandeling van WÖHLER en LIEBIG over het urinezuur waren de meest frappante feiten, dat bij oxydatie dezer stof met salpeterzuur ureum naast alloxaan en bij oxydatie met loodperoxyde allantoïne, reeds eerder uit de allantoïsvloeistof der koe geisoleerd, werden verkregen. Door het ingrijpen van den chemicus werden hier uit een — onder medewerking van de levenskracht gevormde — organische verbinding nieuwe stoffen bereid, welke elders in het dierenrijk als typische stofwisselingsproducten werden teruggevonden.

Van dergelijke toenmaals hoogst merkwaardige feiten werden er weldra nog enkele ontdekt. Zoo bereidde PIRIA in 1839 door oxydatie van de gekristalliseerde stof uit de wilgenbast (salicine) de aetherische olie van Spiraea ulmaria (salicyl-

15) Vgl. Brief 12 p. 135—136 en brief 13 p. 148—149.

Digitized by Google

aldehyde); zoo verkregen DUMAS en STAS in 1840 door oxydatie van aardappel-foezelolie het vluchtige zuur uit de valeriaanwortel.

Het waren nu de beide eerstgenoemde feiten, die WÖHLER en LIEBIG aanleiding gaven tot hun reeds geciteerde ontboezeming over de „Philosophie der Chemie"; de gezamenlijke feiten vormen de ervaring, welke, naar LIEBIG's oordeel, voldoende was om de hoop te rechtvaardigen, dat de kunstmatige bereiding van chinine, morphine, eiwit, enz. te eeniger tijd zal gelukken. Moeten wij deze eigenaardige generalisatie van zoo weinige feiten nu als geniaal, dan wel als phantastisch beschouwen? Ik durf het niet met zekerheid zeggen! Van een *totale synthese*, gelijk BERTHELOT die experimenteel heeft gegrondvest, is hier in geen geval sprake; *het gaat hier alleen* — het citaat uit den 12en brief doet dit zeer duidelijk uitkomen — *om omzettingen van reeds door de natuur geboden organische verbindingen.* Daarbij is dan — en dit is niet geheel van belang ontbloot — door LIEBIG wel gedacht aan *partieele synthese*, aan opbouw van gecompliceerde organische stoffen uit meer eenvoudige. Zonneklaar blijkt dit uit de reeds geciteerde passage in de „Chemische Briefe", waar wij immers lezen:

> „......, wir können aus zwei, drei, vier zusammengesetzten organischen Atomen, indem wir sie miteinander verbinden, Atome höherer Ordnungen hervorbringen,......"

Het is vooral tegen de onderstelling der mogelijkheid van partieele synthese, dat GERHARDT[16]) is opgekomen. Deze merkte terecht op, dat alle bovengenoemde stoffen (ureum, allantoïne, salicylaldehyde, isopropylazijnzuur) verbrandingsproducten zijn, derhalve een minder gecompliceerde samenstelling hebben dan de stoffen, waaruit zij ontstaan; dit zou volgens dezen het geval zijn met alle kunstmatige producten onzer laboratoria. De chemische kracht breekt af, ontleedt; slechts de levenskracht, aldus GERHARDT, werkt synthetiseerend. In den loop der eerstvolgende jaren deden echter verscheidene partieele syntheses (bv. die van tributyrine door PELOUZE en GÉLIS in 1844, die van hippuurzuur door DESSAIGNES in 1853) de onhoudbaarheid dezer opvatting scherp uitkomen en werkten zoodoende krachtig mede om de „tweede revolutie in de chemie" te bewerkstelligen.

16) J. prakt. Chem. (1) **27.** 439 (1842).

Digitized by Google

Naar het mij voorkomt, was LIEBIG's opvatting typisch dualistisch en daardoor onbevredigend. Volgens hem kon een organische verbinding op twee principieel verschillende wijzen ontstaan, n.l. 1°. in het levend organisme onder medewerking van de levenskracht en in dit geval uit de elementen of uit anorganisch materiaal, 2°. in het laboratorium onder invloed van hetgeen LIEBIG noemt den intelligenten wil van den chemicus, doch dan blijkbaar slechts door omzetting van door de levende natuur geproduceerde organische verbindingen.

„Wissenschaften entfernen sich im ganzen immer vom Leben und kehren nur durch einen Umweg dahin zurück".

De juistheid dezer uitspraak van GOETHE heeft zich ook gedemonstreerd op het beperkte gebied der organisch-chemische synthese. Want, terwijl sedert het optreden van BERTHELOT de in de levende natuur gevormde producten het een na het ander kunstmatig werden bereid, geschiedde dit langs wegen en met behulp van methodes, die wel steeds volkomen afweken van de in het levend organisme gevolgde. Wij kunnen het levend organisme evenaren, vaak zelfs overtreffen, in zijn fabrikaten. Nog niet echter in zijn fabricagemethodes; b.v. passen wij herhaaldelijk noodgedwongen zeer hooge temperaturen en zeer hooge drukkingen toe, daar waar het levend organisme met lichaamstemperatuur en veel lageren druk uitkomt.

Een enkel voorbeeld moge dit nog toelichten. Met vrij groote zekerheid kan gezegd worden, dat de vetzuren, welke regelmatig als bouwsteen althans der plantaardige vetten en oliën optreden, steeds een onvertakten koolstofketen en een *even* aantal koolstofatomen bevatten. De talrijke mededeelingen in de literatuur betreffende het voorkomen van oneven vetzuren in deze producten blijken bij nader onderzoek steeds een gevolg te zijn van de toepassing van voor de isolatie van zuivere vetzuren niet of weinig bruikbare methodes [17]); hetzelfde geldt, voor zoover daarover thans te oordeelen valt, voor de gesignaleerde vetzuren met vertakten koolstofketen. Het zooeven gememoreerde feit houdt zonder twijfel verband met de wijze van opbouw der vetzuren in het plantaardig organisme; de onderstelling ligt voor de hand, dat hierbij de een of andere stof met twee koolstofatomen als bouwsteen wordt gebruikt. Inder-

17) Vgl. bv. VERKADE en COOPS, Biochem. Zeitschr. **206.** 468 (1929).

Digitized by Google

daad wijst het experimenteele feitenmateriaal — hoe onvoldoende dit ook nog moge zijn — met vrij groote stelligheid in de richting van aceetaldehyde (resp. pyrodruivenzuur). In elk geval ontmoeten wij hier een methode van vetzuur-synthese, welke totaal verschillend is van alle tot dusver in het laboratorium uitgewerkte methodes.

Wij kunnen nu verder gaan en constateeren, dat ook de *afbraak* van organische verbindingen in het levend organisme herhaaldelijk geschiedt op een wijze, van welker realisatie in vitro vooralsnog geen sprake is.

Ook hiervan wil ik een enkel voorbeeld geven, wederom aan de chemie der vetzuren ontleend. Wel algemeen wordt aangenomen, dat bij de afbraak dezer stoffen in het dierlijk organisme de β-oxydatie — oorspronkelijk door KNOOP [18]) op zoo fraaie wijze bij de phenyl-gesubstitueerde vetzuren aangetoond — een belangrijke rol speelt. Een typisch argument, één uit vele, ten gunste dezer opvatting vormt bv. het feit, door EMBDEN en zijn medewerkers [19]) geconstateerd, dat bij de leverdoorstrooming met even vetzuren in het doorstroomingsbloed keton-lichamen (β-oxyboterzuur; acetylazijnzuur, aceton) optreden, terwijl hiervan bij doorstrooming met oneven vetzuren niets te bespeuren valt. Verder het door BAER en BLUM [20]) vastgestelde feit, dat toediening van even vetzuren bij den diabeteslijder de hoeveelheid afgescheiden ketonlichamen verhoogt, de acidose doet toenemen, terwijl oneven vetzuren bij den diabeteslijder, evenals bij den normalen mensch, spoorloos verdwijnen. Bij β-oxydatie der vetzuren ligt dit alles voor de hand: een oneven vetzuur kan dan niet tot boterzuur worden afgebroken en dus geen ketonlichamen leveren. Tegenover dit verbluffend gemak, waarmede zich in vivo de β-oxydatie voltrekt, staat nu ons nagenoeg volkomen onvermogen om deze in het laboratorium te bewerkstelligen!

Tusschen de opbouw- en afbraakprocessen in het levend organisme en die in het laboratorium bestaat geen kwaliteits-

18) HOFMEISTER's Beitr. **6.** 150 (1905).

19) EMBDEN, SALOMON en SCHMIDT, ibid. **8.** 129 (1906); EMBDEN en MARX, ibid. **9.** 318 (1908).

20) Arch. f. exper. Path. Pharmakol. **55.** 89 (1906); **56.** 92 (1906); **59.** 321 (1908); **62.** 129 (1910).

Digitized by Google

verschil; beide zijn *zuivere koolstofchemie.* Wij zouden omtrent een eeuw in onze denkbeelden teruggaan, indien wij iets anders aannamen; men denke bv. aan het standpunt van BERZELIUS in 1847, door mij zooeven toegelicht. In het levend organisme worden echter bizondere omstandigheden geboden, waaronder synthese en afbraak langs eigene, typische wegen kunnen geschieden. De aanwezigheid van katalysatoren (enzymen) speelt hier natuurlijk een uiterst belangrijke rol; daarnaast zal o.a. het reactiemedium van groote beteekenis zijn. Kortweg kunnen wij zeggen, dat het chemisme van synthese en afbraak der koolstofverbindingen zich hier afspeelt onder invloed van het „*leven*", of, zoo men aan het woord hecht, van de „*levenskracht*". Het is de moeite waard om in dit verband er nog eens aan te herinneren, hoe reeds in 1847 BERZELIUS de „Wirkungen der Lebenskraft" op treffende wijze omschreef als

> „die eigenthümlichen, auf verschiedene Weise zusammenwirkenden Umstände, unter welchen die gewöhnlichen Naturkrafte in der organischen Natur in Wirksamkeit gesetzt werden......"

Deze geniale omschrijving is bij de huidige situatie in de organische chemie nog volkomen bruikbaar.

Van het door Berthelot gestelde doel van ons onderzoek, de verbanning van het leven uit alle verklaringen, die de organische chemie raken, zijn wij derhalve nog zeer ver verwijderd. Dit doel zullen wij hoogstens slechts geleidelijk kunnen benaderen, naarmate het zal gelukken het chemisme der in het levend organisme zich afspelende processen te ontraadselen, de hierbij werkzame katalysatoren (enzymen) te leeren kennen en in het laboratorium te synthetiseeren en tenslotte deze processen volkomen buiten het organisme om door te voeren.

Herhaaldelijk is in vroeger jaren en wordt ook nu nog de meening verkondigd, dat enkel door het bewijs, dat alle organische verbindingen in het laboratorium uit anorganisch materiaal kunnen worden opgebouwd (mits men natuurlijk maar eenmaal een hiervoor geschikte methode in handen heeft), deze uitbanning van het leven reeds volkomen is bereikt. In de vlegeljaren der organische chemie, waarin van onderzoek der in het levend organisme plaatsgrijpende opbouw- en afbraakprocessen nog zoo goed als geen sprake kon zijn en men in

Digitized by Google

voortdurend sterker mate geimponeerd moest worden door de steeds grooter triomphen der organisch-chemische synthese, is deze denkfout — men volstond met slechts een enkele en weinig belangrijke schakel der bewijsvoering! — begrijpelijk en vergeeflijk.

In onzen tijd echter — nu wij althans scherp beseffen, hoe bitter weinig begrip wij nog van de onder invloed van het leven verloopende chemische processen hebben, is het maken dezer denkfout onbegrijpelijk en niet te verontschuldigen. Toch werd zij in de laatste jaren nog meermalen gemaakt; bv. door WOHL [5]), toen deze sprak over de „Gedanke der Lebenskraft, von WÖHLER aus dem Reiche der chemischen Stoffe verbannt" en door POINCARÉ [11]), waar deze zich gerechtigd achtte tot de volgende lyrische ontboezeming:

> „Pour expliquer ces formations complexes, on rajeunissait à peine les fables de Prométhée et de Pygmalion; on traduisait inconsciemment en langage moderne la charmante légende de Psyché; on imaginait une entité mythologique, qu'on appelait la force vitale et qui présidait souverainement à la fabrication mystérieuse des matières organiques.
>
> D'un geste de géant, BERTHELOT chasse toutes ces chimères......"

Dergelijke uitlatingen hebben alleen betrekking op het dogma der levenskracht in zijn oorspronkelijke formuleering, gelijk die bv. in den eersten druk van BERZELIUS' leerboek te vinden is. Dat deze later een zeer fraaie, ruimere en nog steeds volkomen bruikbare formuleering gegeven heeft, schijnt tot de beide genoemde onderzoekers niet te zijn doorgedrongen. Datgene wat BERZELIUS in 1847 onder de „Wirkungen der Lebenskraft" verstond, was en is allerminst een hersenschim en bleef door BERTHELOT's „coup de géant", d.w.z. diens synthetisch werk, volkomen ongestoord.

Reeds in 1868 heeft Fr. MOHR [21]) in de volgende kernachtige woorden er op gewezen, dat het van groot belang zou zijn het „*hoe*" der in het levend organisme volvoerde syntheses te leeren kennen:

> „Es handelt sich nicht darum, Stärke, Zucker, Chinin

21) Mechanische Theorie der chemischen Affinität und die neuere Chemie, 1868, p. 335.

Digitized by Google

aus organischen oder unorganischen Stoffen herzustellen, sondern den Weg zu finden, auf welchem die Natur diese Stoffe aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak bildet. Diesen Weg werden wir aber gewiss nicht finden, wenn wir mit Kalium, Kalihydrat, Schwefelsäure, glühendem Kupfer, Temperaturen von 250° arbeiten".

Eenig merkbaar effect heeft deze ongetwijfeld van veel inzicht getuigende opmerking intusschen niet gehad, kon zij ook niet hebben. Nog jaren lang bleef men er bij de kunstmatige bereiding der organische natuurproducten uit anorganisch materiaal, *onverschillig langs welken weg*, als een doel „par excellence" der organische chemie te beschouwen. Steeds verder verwijderde deze zich dan ook van het leven.

Eerst omstreeks de eeuwswisseling openbaart zich bij de chemici een uitgesproken neiging om met de studie der onder invloed van het leven verloopende chemische processen een ernstig begin te maken. De resultaten van het onderzoek in deze richting worden doorgaans opgeborgen onder het hoofd *biochemie* physiologische chemie. Ik wil hier over de voor- en nadeelen — de laatste zijn zeker ook aanwezig! — van de afzondering dezer materie in een aparte tak der chemische wetenschap niet uitweiden, doch meen ten behoeve van mijn betoog te moeten opmerken, dat onder de benamingen biochemie en physiologische chemie *zeer veel zuivere koolstofchemie* wordt geregistreerd. Deze laatste is dus met een deel harer werkkrachten tot haar oorspronkelijk arbeidsveld teruggekeerd; immers, in de eerste decenniën der vorige eeuw — de daaraan voorafgegane tijd zij hier voorbijgezien — hield men zich vooral bezig met het isoleeren, analyseeren en nader onderzoeken van plantaardige en dierlijke producten.

Men heeft dus thans, zij het nog aarzelend, den weg betreden naar het door BERTHELOT gestelde doel: de verbanning van het leven uit alle verklaringen, die de organische chemie raken. Het is niet mijn taak hier datgene te bespreken, wat bij de studie van dergelijke biochemische vraagstukken reeds is bereikt. Gewezen zij hier slechts — om enkele voorbeelden te noemen — op onze reeds niet onbelangrijke kennis van den vetopbouw en de vetafbraak in het levend organisme, op de onderzoekingen van HEINR. WIELAND over de bio-

Digitized by Google

chemische oxydaties, op die van WILLSTÄTTER over de chemie der enzymen. Talloos en vaak schier overweldigend zullen de moeilijkheden zijn, die men bij het vervolgen van dezen weg nog zal ontmoeten, niet het minst bij de studie der eiwitten en vooral bij die van het kernprobleem, de chemie der enzymen. Voor het pessimistische „ignorabimus" is hier echter mijns inziens nergens een dwingende reden. Ongetwijfeld zal bij de pogingen tot doordringen in deze lsvensraadselen bewaarheid worden de optimistische kenspreuk van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte:

Certos feret experientia fructus.

De ondervoorzitter, de heer H. K. DE HAAS, brengt onder bewijzen van instemming van de gansche vergadering den voorzitter hartelijk dank voor zijn belangwekkende voordracht.

De voorzitter verleent nu het woord aan den heer *K. F. WENCKEBACH* voor zijn rede over: *Arterieele stuwing.*

Spreker vergelijkt in zijne inleiding den bloedsomloop met een bergstroom, waarin vernauwing en verwijding, steiler of vlakker verloop van het stroombed naar bepaalde wetten de voortbewegingssnelheid en de hoeveelheid afstroomend water wijzigen. Aan de hand van eenige eenvoudige schematische afbeeldingen schildert hij in 't bijzonder de gevolgen van stroombelemmering ingevolge onvoldoende werking van één der pompstations, rechter- en linkerhart. Het bloed stuwt zich aan vóór de hindernis, als een rivier, die door een stuwdam wordt afgesloten en nu vóór den dam het dal vult en een kunstmatig meer in de naar het hart toevoerende aderen doet ontstaan.

Een tweede punt der bespreking levert het feit, dat niet slechts in pathologische toestanden, maar ook in het normale leven bepaalde vaste gebieden als bloedreservoirs dienen, waaruit bij bestaande behoefte aan meer circuleerend bloed geput kan worden, en waarin bij minder hooge aan den bloedsomloop gestelde eischen dit reservebloed weer terugkeert. Dit normale mechanisme maakt het mogelijk ook bij onvoldoende hartswerking en onvoldoende vulling van het arterieele stelsel door toevoer van meer bloed een zekere compensatie te bereiken. Deze voorstellingen omtrent de veranderlijke hoeveelheid

Digitized by Google

circuleerend bloed vormen thans een nieuw en gewichtig probleem bij de studie der circulatiestoornissen. Met name is hierdoor ook het begrip ontstaan, dat stuwingen in het vaatstelsel niet alleen door onvoldoende pompwerking van het hart, maar ook door te groote toevoer van „gemobiliseerd" bloed kunnen ontstaan.

Terwijl zich tot nu toe de belangstelling hoofdzakelijk op de stuwing in de aderen (venen) gericht heeft, schijnt het noodzakelijk thans ook met zulke toestanden in het slagaderlijk (arterieel) gebied te rekenen. Een zoodanige stuwing moet ontstaan, wanneer het hart onverzwakt voortgaat bloed in de aorta te werpen en door een of andere oorzaak, voornamelijk door vernauwing van het periphere stroombed in de kleinste arterien en de haarvaten, het afvloeien van het bloed naar de veneuze districten van den bloedsomloop wordt belemmerd. In dit geval nemen vulling en druk der vaten toe; in de venen met hunne wijde, weeke wanden kan zich zeer veel bloed aanstuwen zonder dat de druk zeer belangrijk stijgt, in de van steviger en kontraktiele wanden voorziene arterien zal reeds een geringe ophooping van bloed een sterke stijging van den bloedsdruk veroorzaken.

Deze laatste verhoudingen vindt men als hoofdsymptoom in verschillende ziektebeelden. Bij de zoogenaamde „essentieele hypertonie" schijnen zij zelfs het eenige verschijnsel te zijn, in andere gevallen is de toestand door andere ziekelijke toestanden begeleid of zelfs veroorzaakt. Of hierbij een eigenlijke „stuwing" ontstaat, waarbij men grootere vulling met bloed verlangt, hangt af van den toestand van den vaatwand. Bij de hypertonie der nierzieken bevindt zich deze in een toestand van kontraktie, de groote arterien zijn zelf vernauwd, er bestaat alleen een hooge druk. In andere gevallen bijv. bij de hooge bloedsdrukking der arteriosklerose kunnen de grootere arterien verwijd zijn; de pols is dan niet slechts hard, maar ook zeer sterk gevuld.

De weerstand in het periphere vaatstelsel kan ook nog meer benedenstrooms liggen, namelijk in de venen. De door SAHLI aangenomen „Hochdruckstauung" wordt verklaard door een vaatkramp tengevolge van door stuwing veroorzaakte koolzuurrijkdom van het bloed. Als tegenstuk kan men echter ook een „Stauungshochdruck" waarnemen, waarin de veneuze stuwing

Digitized by Google

door bovenmatige zwakte van het rechter hart zoo sterk wordt, dat het bloed in de arteriën niet voldoende naar de veneuze zijde kan afstroomen. Dit ziet men in 't bijzonder bij niet sluiten der kleppen in het rechter hart.

Nog een ander ziektebeeld vindt zijn ongedwongen verklaring in het optreden van arterieele stuwing bij bestaande vaatziekte. Spr. bespreekt uitvoerig de groote overeenkomst van de zoogenaamde „ambulatorische" vorm der angina pectoris met de verschijnselen, welke zich bij den gezonden mensch afspelen, wanneer hij een of anderen vorm van lichaamsbeweging begint.

De eigenaardige bijzonderheden van het optreden en weder verdwijnen der angina-pijnen bij 't *begin* der beweging en de ongunstige invloed van een volle maag, van koude en van psychische emotie laten zich geheel verklaren door een vergelijking met de aanvankelijke belemmering bijv. aan 't begin van een bergtocht, ook de zoogenaamde „second wind" en de bevrijding van deze bezwaren, zoodra men „warm geloopen" is. Het eenige onderscheid tusschen normaal gebeuren en angina pectoris is de pijn, die in 't laatste geval optreedt en door reflectorische vaatkramp een eigenlijken aanval te voorschijn roept. Deze verklaring geldt ook voor zulke gevallen, waarin de pijn niet in de aorta of in de kransarteriën van het hart zijn oorsprong vindt, maar in de buikvaten (angina abdominalis) of in de arterien der onderste extremiteiten (claudicatio intermittens) zetelt. De verwijding der centrale arterien laat zich daarbij aan de aorta, haar groote pijnlijkheid aan de arteria femoralis overtuigend aantoonen.

Deze verklaring maakt het overbodig, een onverklaarbare kramp der kransarterien ter hulp te roepen en maakt het mogelijk een physiologisch, maar bij vaatziekte pijnlijk geworden gebeuren in het vaatstelsel als oorzaak aan te wijzen. Ook het gunstige gevolg van middelen die de pheriphere vaten verwijden en daardoor het afvloeien van het bloed uit de gestuwde arterien bevorderen, spreekt ten gunste dezer eenvoudige voorstelling.

De voorzitter brengt onder blijken van algemeene instemming den spreker dank voor zijn belangrijke rede.

Hij schorst dan de vergadering te 4 u. 30 om aan de genoodigden gelegenheid te geven de vergadering te verlaten en heropent na enkele

Digitized by Google

minuten de vergadering voor de behandeling van huishoudelijke zaken; 19 leden zijn dan nog aanwezig.

De voorzitter vraagt eerst de goedkeuring der vergadering op het besluit van het algemeen bestuur om de dames der leden tot de algemeene vergaderingen toegang te geven. Deze goedkeuring wordt door handgeklap verleend.

Daarna verzoekt de voorzitter den heer D. Coelingh uit te brengen het

Verslag van den 1en algemeenen secretaris

Ter voldoening aan hetgeen in art 8*b* van het Huishoudelijk Reglement is voorgeschreven, heb ik de eer verslag uit te brengen over hetgeen er in onze vereeniging na het laatste congres is voorgevallen.

In de 2e algemeene vergadering van het 21e congres te Amsterdam waren de heeren P. E. Verkade en H. K. de Haas tot bestuursleden benoemd; de afdeelingen hadden de H.H. A. D. Fokker, L. F. D. E. Lourens, H. Burgerhout en W. E. Boerman tot haar voorzitters gekozen.

De reeds benoemde bestuursleden noodigden op grond van art. 7 van het reglement de H.H. M. de Haas te Delft en A. C. van Rossem te Rotterdam uit om in het algemeen bestuur zitting te nemen en toen deze leden aan dit verzoek voldaan hadden, koos het voltallige bestuur in zijn eerste vergadering op 6 Januari 1928 de H.H. P. E. Verkade en H. K. de Haas tot voorzitter en ondervoorzitter.

In het jaar 1928 werden met inachtneming van art. 22 van het Huishoudelijk Reglement drie subsidies tot een gezamenlijk bedrag van *f* 1000 verleend: het van der Waalsfonds ontving ten behoeve van de drukmetingen door A. Michels in den Westertoren te Amsterdam *f* 400.—, de Commissie voor internationaal circumpacifisch onderzoek (I. C. O.-Commissie) kreeg voor de uitgave van het „Science-boek" een steun van *f* 100.— en de Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën ontving een bijdrage van *f* 500.— in de onkosten harer Oceanographische Expeditie.

De voorzitter en de 1e secretaris hebben onze vereeniging vertegenwoordigd op het 25e Vlaamsch congres te Leuven, waar zij met de gewone hartelijke gastvrijheid door onze

Digitized by Google

Vlaamsche vakgenooten werden ontvangen. Zij hebben de vereeniging ook vertegenwoordigd bij de begrafenis van LORENTZ.

De 1e algemeene secretaris heeft als afgevaardigde onzer vereeniging aan den feestmaaltijd der Nederlandsche Chemische Vereeniging bij haar 25-jarig bestaan deelgenomen.

Het aantal gewone leden, dat op het vorig congres te Amsterdam 1488 bedroeg is in den loop van het jaar 1927 geminderd tot 1484.

In 1928 bedankten of overleden 101 leden, was de contributie oninbaar van 18 leden en traden 13 nieuwe leden toe, zoodat op 1 Januari 1929 het aantal leden 1378 bedroeg.

Na 1 Januari 1929 overleden of bedankten 32 leden, traden echter toe 226 nieuwe leden, zoodat het aantal leden op dit oogenblik bedraagt 1572. Daarbij komen nog 19 tijdelijke leden voor dit congres.

De voorzitter dankt den secretaris voor zijn verslag en geeft het woord aan den heer L. P. DE BUSSY om uit te brengen het

Verslag van den algemeenen penningmeester over de jaren 1927 en 1928

a. Over 1927.

O n t v a n g s t e n :

Saldo van 1926						*f* 9977.69
Contributiën :						
5 leden	à *f* 3.—	over	1926	*f* 15.—		
2 „	„ „ 3.30	„	1926	„ 6.60		
1144 „	„ „ 3.—	„	1927	„ 3432.—		
351 „	„ „ 3.30	„	1927	„ 1158.30		
1 „	„ „ 5.—	„	1927	„ 5.—		
13 „	„ „ 3.—	„	1928	„ 39.—		
1 „	„ „ 3.30	„	1928	„ 3.30		
						f 4659.20
23 tijdelijke leden à *f* 4.—						„ 92.—
Gekweekte renten						„ 140.81
Schenking onder letter T.						„ 10.—
Verkoop Handelingen 4 ex.						„ 18.—
						f 14897.70

Digitized by Google

U i t g a v e n:

Kleynenberg & Co., Handelingen 1927	*f*	2422.90
Secretariaat	„	700.—
Bijdrage Tables Annuelles	„	250.—
Bijdrage Stralingsonderzoek Gornergrat	„	1000.—
Onkosten Congres Amsterdam	„	812.51
Onkosten Regelingscommissie	„	234.47
Bijdrage „Klassiek Drama" Congres Amsterdam..	„	1200.—
Bureaukosten, porti, inningskosten, enz.	„	527.25
Contributie retour aan 14 leden	„	39.20
Saldo over te brengen naar nieuwe rerkening......	„	7711.37
	f	14897.70

b. Over 1928.

O n t v a n g s t e n:

Saldo vorig boekjaar .... *f* 7711.37

Contributiën:

5 leden	à *f* 3.30	over	1927......	*f*	16.50		
1 lid	„ „ 3.—	„	1927......	„	3.—		
1 „	„ „ 3.—	„	1925—27	„	9.—		
1 „	„ „ 3.—	„	1923—27	„	15.—		
	en	„	1928......	„	3.—		
1194 leden	„ „ 3.—	„	1928......	„	3582.—		
169 „	„ „ 3.30	„	1928......	„	557.70		
1 lid	„ „ 3.—	„	1929......	„	3.—		
						f	4189.20

Gekweekte rente	„	231.33
Subsidie Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen	„	250.—
Verkochte Handelingen	„	18.60
	f	12400.50

U i t g a v e n:

Secretariaat	*f*	700.—
Reiskosten	„	109.03
Over te brengen...	*f*	809.03

Digitized by Google

Overgebracht...	*f*	809.03
Bureaukosten, porti, inningskosten, drukwerk ..	„	478.69
Bijdrage: v. d. Waalsfonds	„	400.—
„ Oceanografische expeditie	„	500.—
„ Science-boek Pan Pacific Congres 1929	„	100.—
„ Bibliotheekcommissie	„	500.—
„ Onderafdeeling voor Wiskunde Congres 1929..................................	„	100.—
Saldo over te brengen naar nieuwe rekening...	„	9512.78
	f	12400.50

De voorzitter dankt den penningmeester en deelt mede, dat de financieele commissie deze rekeningen heeft onderzocht en in orde bevonden en dat het algemeen bestuur daarna de rekeningen heeft vastgesteld en den algemeenen penningmeester onder dank voor zijn uitstekend beheer heeft ontheven van zijn verantwoordelijkheid.

Gelezen worden de

Verslagen der Financieele Commissie over het door den algemeenen penningmeester in de jaren 1927 en 1928 gevoerde beheer

Amsterdam, Februari 1928.

Aan het Bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

De Financieele Commissie belast met het onderzoek van de rekening over het jaar 1927 en van het door den penningmeester gehouden beheer, heeft de eer te Uwer kennis te brengen dat zij in hare vergadering van 15 Februari l.l. en in tegenwoordigheid van den penningmeester de kasmiddelen gezien en een en ander in volkomen overeenstemming heeft bevonden.

Een afschrift dezer rekening door de aanwezige leden der commissie geteekend, gaat als bijlage hiernevens.

Namens de Financiëele Commissie,

ERNEST COHEN, *Voorzitter.*
J. C. COSTERUS, *Secretaris.*

Digitized by Google

Amsterdam, 25 Januari 1929.

Aan het Algemeen Bestuur van „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

....

Ingesloten doe ik U toekomen de door de Financiëele Commissie voor accoord geteekende rekening over 1928 van den algemeenen penningmeester.

Met de meeste hoogachting,

Namens de Financiëele Commissie,

L. F. DE BEAUFORT, *Secretaris.*

De voorzitter breugt de financieele commissie namens de vereeniging dank voor haar goede zorgen. Hij dankt in het bijzonder de aftredende leden J. C. COSTERUS en M. C. F. J. COSIJN, van wie de eerste — zoo lang de commissie bestaat — haar secretaris is geweest, voor al wat zij in het belang der vereeniging verricht hebben.

In het programma is reeds opgenomen

Verslag en Rekening der Bibliotheek-Commissie

a. VERSLAG.

Utrecht en *Amsterdam,* 11 Februari 1929.

Aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

In het jaar 1928 ontving onze Bibliotheek-Commissie *f* 250 welk bedrag door de Regeering als subsidie voor het werk der Commissie aan het Congresbestuur is toegekend benevens *f* 250 van het Congresbestuur.

De penningmeester had bovendien van zijn voorganger in Februari 1927 overgenomen een bedrag van *f* 267.40.

Uit de beschikbare som heeft de Commissie eerst de toezeggingen, reeds vroeger aan twee hoogleeraren te Groningen gedaan, uitgevoerd: aan prof. DEELMAN werd „Frankfurter Zeitschrift für Pathologie" verschaft voor een bedrag van *f* 125.— en aan prof. WOERDEMAN „Vorträge u. Aufsätze über Entwickelungsmechanik", waaraan *f* 91.50 werd ten koste gelegd.

Digitized by Google

Verder heeft de Commissie twee hoogleeraren aan de Universiteit van Amsterdam en den Bibliothecaris van de Bibliotheek der Rijks-Universiteit te Utrecht kunnen helpen om leemten in tijdschriftenreeksen en in vervolgwerken aan te vullen. Met groote dankbaarheid werd deze hulp door de Proff. STOMPS en WIBAUT te Amsterdam en door Dr. A. HULSHOF te Utrecht ontvangen.

Aangeschaft werden 2 deelen van „Methodik der Wissenschaftlichen Biologie" voor het Botanisch Laboratorium te Amsterdam en een deel van „Friedländer. Fortschritte der Teerfarbenfabrikation" voor de bibliotheek van het Organisch Chemisch Laboratorium aldaar.

Aan de Rijksbibliotheek te Utrecht werden geschonken de ontbrekende jaargangen 1911—1914 van het aldaar aanwezige tijdschrift: „The Lancet" en de ontbrekende deelen I–III, VI1 en VIII van het „Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie", hrsg. von A. BETHE u. A.

Volgens den rooster van aftreding moeten in 1929 aftreden en zijn niet dadelijk herkiesbaar de heeren H. ZWAARDEMAKER te Utrecht en J. P. WIBAUT te Amsterdam.

Onze Commissie verzoekt het algemeen bestuur in deze vacatures te voorzien.

Namens de Bibliotheek-Commissie:

H. ZWAARDEMAKER, *Voorzitter.*
J. P. WIBAUT, *Secretaris.*

b. REKENING.

Ontvangsten.

Saldo Februari 1927	*f* 267.40
Terugstorting Januari 1928	„ 3.—
Gekweekte rente	„ 0.73
Subsidie van de Regeering	„ 250.—
„ van het Congresbestuur	„ 250.—
Totaal..........	*f* 771.13

Digitized by Google

Uitgaven.

Frankfurt Zeits. f. Pathologie (Prof. DEELMAN)......	*f* 125.—
Vorträge über Entw. Mechanik (Prof. WOERDEMAN)	„ 91.50
Methodik der Wissensch. Biologie (Prof. STOMPS)	„ 89.79
Friedländer Teerfarb. Fabr. (Prof. WIBAUT).........	„ 154.90
The Lancet (Univ.-Bibl. Utrecht)	„ 83.61
BETHE. Norm. u. Pathol. Physiologie (Univ. Bibl. Utrecht)..	„ 224.55
Totaal..............	*f* 769.35

Er blijft dus een saldo van...... *f* 1.78

De waarnemende Penningmeester
der Bibliotheek-Commissie :

J. P. WIBAUT.

Naar aanleiding van dit verslag brengt de voorzitter de commissie dank voor haar werk en de aftredende heeren H. ZWAARDEMAKER en J. P. WIBAUT dank voor hetgeen zij in het belang der vereeniging hebben verricht. Hij deelt mede, dat het algemeen bestuur in de commissie heeft benoemd de heeren W. P. JORISSEN te Leiden en R. DE JOSSELIN DE JONG te Utrecht.

De voorzitter stelt nu aan de orde de bepaling van de plaats, waar het volgend congres zal bijeenkomeen.

De heer C. FELDMAN zegt, dat het congres in 1913 voor het laatst in Delft is geweest; hij stelt voor in 1931 te Delft te vergaderen. Dit voorstel wordt met algemeene stemmen aangenomen.

Aan de orde is nu de beslissing omtrent de voorgestelde subsidies.

I. Nog steeds is aanhangig een aanvraag van het VAN DER WAALS-fonds om een subsidie van *f* 1000 voor hooge-drukmetingen in den Westertoren.

Die aanvraag dateert reeds van April 1925. Ze werd onderteekend door de leden H. KAMERLINGH ONNES, W. J. DE HAAS en J. D. VAN DER WAALS Jr., later werd ze ook gesteund door de leden P. ZEEMAN en PH. KOHNSTAMM.

In 1926 verleende het bestuur een bijdrage van *f* 100, in 1928 een subsidie van *f* 400.

Het algemeen bestuur stelt nu voor, het v. D. WAALSfonds nog *f* 500 toe te staan.

II. Verder is ingekomen een verzoek van Dr. A. SCHIERBEEK om *f* 100 te mogen ontvangen als steun bij het onderzoek van Meijendel.

Dit verzoek wordt ondersteund door de leden A. H. BORGESIUS E. F. HARDENBERG en J. KRAUS.

Digitized by Google

Het algemeen bestuur, overtuigd dat dit geld nuttig besteed zal zijn, stelt het congres voor, het verzoek toe te staan.

III. Het bestuur ontving verder een verzoek **van** de **Nederl. Commissie voor Internationale Natuurbescherming** om geldelijken steun. De actie van deze Commissie in Nederlandsch Indië vergt belangrijke uitgaven en het is daarom, dat de Commissie zich tot verschillende wetenschappelijke instellingen wendt om geldelijken steun.

Het bestuur, overtuigd van het groote nut van het werk dezer Commissie, stelt het congres voor, de Commissie te steunen met een som van *f* 100.

IV. Ten slotte stelt het bestuur voor, de bibliotheekcommissie over 1929 en over 1930 wederom telkens een subsidie van *f* 250 te verleenen, in de hoop dat ook op de Rijksbegrootingen voor deze jaren dezelfde bedragen worden toegestaan, evenals dat in 1928 het geval is geweest.

Het algemeen bestuur ontving van de financieele commissie het volgend advies over deze subsidieaanvragen.

Amsterdam, 25 Januari 1929.

Aan het Algemeen Bestuur van „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres".

Mijne Heeren,

De Financieele Commissie heeft in haar vergadering van 18 Januari j.l. de verschillende subsidie-aanvragen overwogen. Namens de Commissie heb ik de eer, u het volgend advies uit te brengen.

De Financieele Commissie stelt voor:

1°. Aan Dr. A. SCHIERBEEK een subsidie van *f* 100 te geven voor het floristisch en faunistisch onderzoek van Meyendel;

2°. aan het Van der Waals-fonds een subsidie van *f* 500 te verleenen voor de ijking van een standaard-hooge drukmeter in den Westertoren te Amsterdam. Daar het Van der Waals-fonds reeds eerder *f* 100 en *f* 400 ontving, zal het totaal bedrag der subsidies van het congres voor bovengenoemd doel *f* 1000 zijn, overeenkomstig de aanvraag van het bestuur van dit fonds.

3°. Gedurende de vergadering bleek, dat door de afdeeling Natuurbescherming aan het algemeen bestuur een

Digitized by Google

aanvraag om subsidie is gericht. Telefonische informatie bij het bureau van deze vereeniging bracht daarvan nadere bevestiging. Het bleek, dat geen bepaald bedrag is aangevraagd. Des ondanks adviseert de Financieele Commissie aan de afdeeling Nederland van de Internationale Vereeniging voor Natuurbescherming een subsidie te geven van *ƒ* 100. Deze vereeniging verricht voor de biologische wetenschap zeer nuttig werk, doordat elk der afdeelingen in eigen land en koloniën onderzoekingen instelt naar de fauna en door tusschenkomst van het centrale bureau te Brussel met de overige afdeelingen samenwerkt ter bevordering van natuurbescherming.

....

Met de meeste hoogachting,

Namens de Financieele Commissie,
L. F. DE BEAUFORT,
Secretaris.

De vergadering besluit zonder discussie deze vier subsidies te verleenen.

De voorzitter stelt nu aan de orde de voorgestelde wijziging in het huishoudelijk reglement, om in het 1e lid van artikel 34 „zes" in „vier" te veranderen en in het 2e lid van dit artikel „drie" door „een" te vervangen.
De vergadering vereenigt zich met algemeene stemmen met dit voorstel.

Intusschen heeft de stemming plaats gehad voor de benoeming van een 1en algemeenen secretaris in plaats van D. COELINGH, die periodiek aftreedt en van een 2en algemeenen secretaris in plaats van B. K. BOOM, die bedankt heeft. In de eerste vacature worden uitgebracht 17 stemmen op D. COELINGH en 2 blanco, in de tweede 16 op N. R. PEKELHARING Azn., 1 op K. W. RUTGERS en 2 blanco.
De voorzitter dankt den 1en secretaris voor zijn bereidverklaring om de benoeming weer aan te nemen, hij brengt den heer B. K. BOOM hartelijk dank voor al hetgeen hij in 8 jaren voor de vereeniging heeft gedaan en voor zijn initiatief om door zijn terugtreding het mogelijk te maken, dat de bezetting van het secretariaat in de toekomst in het belang der vereeniging wordt geregeld.
Daarna sluit hij te 4 u. 50 de vergadering.

Digitized by Google

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op DONDERDAG 4 APRIL, des namiddags te 3 uur in de bovenzaal van het Café-Restaurant Tivoli.

Nadat de zaal zich gevuld heeft met talrijke genoodigden en leden met hun dames, deelt de voorzitter de heer P. E. VERKADE mede, dat den eersten dag in de huishoudelijke algemeene vergadering besloten is, het 23e congres te Delft te houden; dat in de afdeelingsvergaderingen tot voorzitters der afdeelingen van het 23e congres benoemd zijn de leden L. H. SIERTSEMA, A. J. KLUYVER, L. S. HANNEMA en G. A. F. MOLENGRAAFF, en tot voorzitters der onderafdeelingen voor Wiskunde, voor Wiskundige Natuurkunde, voor Natuurkunde, voor Scheikunde en voor Diergeneeskunde de leden J. A. SCHOUTEN, J. M. BURGERS, G. J. ELIAS, J. BÖESEKEN en H. S. FRENKEL; dat door de 4e afdeeling op het tweetal voor de financieele commissie gebracht zijn de leden P. KRUIZINGA en J. F. STEENHUIS en door het bestuur op het tweetal voor dezelfde commissie de leden W. DE SITTER en W. VAN DER WOUDE. 1)

De voorzitter stelt voor, ingevolge art. 6 van het reglement te benoemen tot leden van het algemeen bestuur de leden G. VAN ITERSON Jr. en C. FELDMAN. De vergadering vindt goed (art. 17 van het Huish. Reglement) deze benoemingen bij acclamatie te doen.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *J. P. LOTSY* voor het houden van zijn rede over *De rol der bastaardeering in het evolutieproces.*

Geachte Hoorders,

Wederom heeft Uw Bestuur gemeend het aantrekkelijke maar moeielijke onderwerp der Evolutie op de Algemeene Vergadering van dit Congres aan de orde te moeten stellen.

Naar mijne meening terecht; de algemeene vergadering toch is de plaats voor het behandelen van onderwerpen die

---

1) Bij de schriftelijke stemming ingevolge art. 18 van het Huishoudelijk Reglement na het congres gehouden verkregen de HH. P. KRUIZINGA 103, J. F. STEENHUIS 37, W. DE SITTER 112 en W. VAN DER WOUDE 35 stemmen, zoodat gekozen zijn de HH. P. KRUIZINGA en W. DE SITTER.

Digitized by Google

kans hebben op algemeene belangstelling en wie zou onverschillig kunnen zijn ten opzichte van de wijze, waarop hij, zijn medemenschen, ja alle levende wezens, zijn ontstaan? Bovendien heeft dit onderwerp het voordeel, dat het, als de spreker zijn taak niet al te slecht vervult, al zijn hoorders zal bevredigen, zelfs hen die het geenszins met hem eens zijn.

Dit komt omdat niemand vooralsnog in zake evolutie het naadje van de kous kent en de tegenstanders van de verkondigde meening, dientengevolge bij de hunne kunnen volharden, in de aangename overtuiging dat de spreker het toch ook niet precies weet.

Het geviel dat ik, toen mij de vereerende uitnoodiging gewerd om deze rede voor u te houden, verdiept was in dat merkwaardige boek: „*The World of William Clissold*", dat door den auteur, H. G. WELLS, met al te groote bescheidenheid „a novel and nothing but a novel" genoemd wordt.

Eéne zinsnede in dat boek was in mijn geheugen gebleven en wel die, waarin WELLS, sprekende van den mensch, zegt: „One thing Nature will not endure of him, that he stay as he is".

Deze woorden gaven mij, kant en klaar, het „Leitmotiv" voor de van mij verlangde redevoering. De houding hier, door WELLS aan de Natuur ten opzichte van den mensch toegeschreven, is immers die welke deze jegens ieder organisme, klein of groot, aanneemt, uitgedrukt in het πάντα ῥεῖ der wijsgeeren van het oude Hellas en die wij — modernen — tot den term Evolutie gecomprimeerd hebben.

De Natuur verdraagt geen stilstand: alles verandert; dit staat zóó vast dat het een gemeenplaats is geworden; de vraag echter die alle natuuronderzoekers, physici en chemici, even zeer als geologen en biologen, bezig houdt en wel tot in lengte van dagen bezig houden zal, is *hoe* die veranderingen plaats grijpen.

Met het geloof in eene, tot enkele dagen beperkte schepping die op den laatsten dag voltooid, volmaakt en dies blijvend was, is het, dank en eere zij CHARLES DARWIN, in natuurwetenschappelijke kringen en ver buiten deze, voor goed gedaan.

Daar niets onveranderlijk is, is er dus ook geen plaats in deze, hare gestalten steeds wijzigende, wereld voor die,

Digitized by Google

eertijds als onveranderlijk beschouwde, veronderstelde eenheden der levende Natuur, die de systematici soorten hebben genoemd, al wordt die term, helaas, nog steeds gebruikt, ook door hen, die aan dezen niet meer het begrip van onveranderlijkheid, dat toch aan het soortsbegrip inherent is, toekennen.

Het, o ironie van het noodlot, voortdurend van beteekenis veranderende soortsbegrip is eene abstractie; de eenige werkelijke, direct of door eenvoudige vergrooting waarneembare, eenheden der levende natuur zijn de individuen. Die individuen zijn van zeer verschillenden aard; te zamen vormen zij de fauna en flora van onze aarde.

Flora en fauna worden dus door een zeer heterogeen gezelschap gevormd, welks leden, met uitzondering van enkele cosmopolieten, zeer onregelmatig over onzen aardbol verspreid zijn en, al kunnen wij ook zekere veranderingen in de samenstelling van de flora en fauna eener bepaalde streek waarnemen, het geheel verdwijnen, in historische tijden, van *alle* individuen eener bepaalde geaardheid, is zoo zeldzaam, dat deze weinige gevallen ook buiten de kringen der natuuronderzoekers bekend zijn.

Ten bewijze behoef ik — mij tot de vogels beperkend — slechts de Reuzenalk van ons werelddeel, den Dodo van Madagascar, den Moa van Nieuw Zeeland en de Trekduif van Amerika te noemen.

In haar geheel genomen, zijn dus flora en fauna onzer aarde gedurende lange perioden constant.

Gaat men echter in het geschieden ver genoeg terug, dan blijkt de geheele flora en fauna eene andere dan de tegenwoordige te zijn. Vele beschouwingen heeft men aan deze algeheele wijziging in het aspect van het leven gewijd, vele hypothesen gesteld en veel theoriën nader uitgewerkt; eenige van deze hebben zelfs een geprononceerd dogmatisch karakter verkregen; de reden daarvan geeft WELLS in zijn, reeds aangehaald, werk:

„To live in agreement with a theory for any length of time is like what the Americans call a common-law marriage; you and it are wedded by habit and repute. A man wedded to a system is less and less able to appreciate contradictory realities. He becomes like the dogs

Digitized by Google

and pigs people in the South of France specialise to hunt trufles; he can at last discover his system at the merest hint of evidence, and all that does not countenance it, ceases to exist for him; he thrusts past it, heedlessly, scornfully".

Het is voor iemand, die, zooals ik, zich de luxe van een eigen evolutie-theorie veroorlooft, zeker niet politiek deze zinsnede uit WELL's werk aan de uitéénzetting zijner opvattingen te doen voorafgaan; het door WELLS geponeerde alternatief tusschen een zoekenden hond en een snuffelend varken, mocht zijn toehoorders eens verleiden hem bij een dezer, overigens nuttige, diersoorten in te lijven.

Verre zij het van mij te willen beweren dat ik nooit het slachtoffer ben geweest van de door WELLS gesignaleerde fout om wat niet met mijne opvattingen strookte, onvoldoende te hebben opgemerkt, maar, voor zoover ik mijzelven ken, en weer geef ik gaarne toe dat mijn zelfkennis onvolkomen is, meen ik toch niet schuldig te zijn aan geringschatting van anderer meening.

Dit ware ook bij de beperktheid onzer kennis der Evolutie en — laat ik er dadelijk bijvoegen — bij de geringe mogelijkheid om deze hoog op te voeren, zeer onverstandig, eene geringe mogelijkheid, die immers blijkt uit het reeds opgemerkte dat het aspect van het leven, als geheel genomen, in historische tijden en dus *a forteriori* in de enkele decennien, die een natuur-onderzoeker ten dienste staan, constant is.

Op zijn best moeten wij ons dus met indicaties van de wijze waarop evolutie zou *kunnen* hebben plaats gegrepen te vreden stellen, maar die aanwijzingen moeten dan ook op onweersprekelijke en dagelijks waarneembare feiten berusten, die daarna, zoo veel mogelijk, aan wat in de natuur zelf waar te nemen valt, moeten worden getoetst.

Over dit laatste een enkel woord; zooals een schrijver in „The Gardeners Chronicle" (2 en 9 Juli 1927) het uitdrukte: „It would seem that we are working on wrong lines; the division of labour has gone too far, and the field naturalist is too completely divorced from the laboratory". Inderdaad, vele jonge botanici beginnen al een of ander probleem te onderzoeken nog vóór zij planten kennen en, zooals dezelfde auteur opmerkte: „the blessed word „research" has claimed

Digitized by Google

thousands of victims, who peer through the microscope until chronic myopia prevents them from seeing anything but the nearest trees".

Mikroskopen, laboratoria, proeftuinen, het zijn altemaal, al is er een neiging om dit te vergeten, slechts middelen om de Natuur beter te leeren begrijpen en niets kan dit begrijpen meer in den weg staan dan het hand over hand toenemend misbruik van het „studeeren", alleen om examens af te leggen, dat den student vrijwel geheel van de Natuur verwijderd houdt, met het gevolg dat:

Statt der lebendigen Natur
Da Gott den Menschen schuf hinein,
Umgiebt, in Rauch und Moder nur,
(Ihn) Tiergeripp', und Totenbein.

Keeren wij, na deze uitwijding, terug tot ons eigenlijke onderwerp. Waar moeten wij nu de evolutie-indicatie's zoeken in de veelheid der levensverschijnselen?

Liefst natuurlijk dáár, waar één bepaald levensverschijnsel klaarblijkelijk gebonden is aan wat wij den vooruitgang in het geschieden plegen te noemen, al is dit begrip van vooruitgang geenszins objectief, maar subjectief, ego- of wil men ruimer, anthropocentrisch.

Dat verschijnsel is de geslachtelijke voortplanting, de opgetreden noodzakelijkheid van de vereeniging van twee geslachtscellen tot het doen ontstaan van een nieuw individu, inplaats van het, daartoe voldoende zijn, van één enkele voortplantingscel.

Hier is een rustpunt „in der Erscheinungen Flucht": *geen hooger wezen zonder geslachtelijke voortplanting.*"

Deze *moet* dus wel een zeer bijzondere beteekenis hebben in het evolutieproces, want, ware het anders, kon *ieder* organisme, geslachtelijk of niet-geslachtelijk ontstaan, varieeren, muteeren, of zich door welken „Bildungstrieb" dan ook, omhoog werken, dan hadden ook hoogere, zich uitsluitend *ongeslachtelijk* voortplantende, organismen moeten zijn ontstaan.

Dit nu is niet het geval.

Denkt U de geslachtelijke voortplanting weg, dan hebt gij niet alleen Uzelf en al uw medemenschen weg te denken, maar dan wordt de aarde, afgezien van enkele — en dat nog

Digitized by Google

maar weinige — mikroskopisch kleine organismen woest en ledig.

Ligt het dus niet voor de hand in die noodzakelijke vereeniging van *twee* voortplantingscellen ter voortbrenging van een grooter dan voor 't bloote oog onzichtbaar wezen, de oorzaak der evolutie te zoeken en meer bepaald in die gevallen, die men thans kruising noemt, waarin twee *verschillend* geaarde voortplantingscellen hunne verschillende qualiteiten vereenigen?

Ongetwijfeld; inderdaad is dan ook — lang vóór mij — de oorzaak dáár gezocht, maar merkwaardiger wijze, ontstond tegen dergelijke opvattingen steeds weer een weerstand, die er telkens opnieuw toe leidde, dat men niet alleen „heedlessly", maar nu werkelijk „scornfully" aan de toch zoo duidelijke indicatie die de kruising gaf, voorbij ging.

Daaraan was wel in de eerste plaats de Bijbel schuld, die immers verkondigde dat God ieder dier en iedere plant geschapen had naar zijnen aard, voortbrengend zaad naar zijnen aard, zoodat menging, kruising, als met God's wetten in strijd, tegen-natuurlijk werd geacht. Het was inderdaad dit motief dat Schotsche boeren tegen het einde der 19e eeuw nog naar voren brachten ter verontschuldiging van het feit dat zij een muilezel doodgeknuppeld hadden.

Het ware dan ook gemakkelijk bijbelteksten tegen de toelaatbaarheid van kruising aan te halen, maar op welk glad ijs de leek op theologisch gebied zich, dit doende, begeeft, werd mij duidelijk, toen mij bleek dat het woord „muilezel" dat in Genesis 36, vers 24 wordt gebruikt, volgens de tegenwoordige schriftgeleerden, eene verkeerde vertaling is van het Hebreeuwsche woord dat „warme bronnen" beteekent.

Alhoewel — voor den leek althans — MOZES in LEVITICUS 19, vers 19 een duidelijk verbod tegen kruising van planten en dieren gegeven heeft, zullen er in den Bijbel — als in zoo vele gevallen — ook wel andere plaatsen kunnen worden aangegeven, die voor een tegengestelde opvatting pleiten en aan die omstandigheid zal het wel moeten worden toegeschreven dat door sommige oudere auteurs, ja door de kerk zelf, de kruising als oorzaak van het ontstaan van nieuwe vormen is aangenomen en zelfs ter verklaring van zekere moeielijkheden in het Scheppingsverhaal is gebruikt.

Digitized by Google

Reeds de vreemde vormen uit Afrika naar Europa gebracht, waren aanleiding geweest tot het bijgeloof — geen betere term valt mij in — dat deze door kruising waren ontstaan. Deze zonderlinge opvatting is tot den huidigen dag bewaard gebleven in. zulke namen als *Camelopardus* voor de giraffe, die als een kruisingsproduct van het kameel met het luipaard beschouwd werd, eigenlijk zelfs als een tripelbastaard, daar men aan het luipaard al een oorsprong uit de liefdesbetrekkingen van een leeuw tot eene panter-schoone toeschreef.

Ook de naam *Hippotigris* voor den zebra geeft uiting aan de meening dat dit dier uit de kruising van paard en tijger zou zijn gesproten en merkwaardiger wijze, hoorde ik nog onlangs in Nieuw Zeeland eene analoge meening verkondigen ten opzichte van eigenaardig geteekende konijnen, die men aan de kruising van dit knaagdier met verwilderde katten toeschreef!

Dergelijke phantasiën namen ten slotte een dusdanigen omvang aan, dat, volgens KRAUSE, ongeveer $\frac{1}{3}$ van alle dieren voor bastaarden tusschen de overigen werden uitgekreten! Eene toen ter tijde brandende questie voor de theologen was de grootte van NOACH's Ark, die inderdaad respectabele afmetingen moet hebben gehad, wilde zij in staat zijn geweest om van iedere, toen bekende, diersoort een paartje aan boord te nemen.

Hoog vlamde het vuur op, toen uit het pas ontdekte Amerika een stroom van tot nog toe onbekende dier-gestalten de moeielijkheid kwam vergrooten.

Geen wonder dat heldere koppen toen op het denkbeeld kwamen, dat er een uitweg uit de moeielijkheid bestond door aan te nemen dat NOACH niet alle thans bekende vormen in de Ark had behoeven op te nemen, daar enkele reeds voldoende waren om, na de ontscheping, door onderlinge kruising aan tal van nieuwe vormen het aanzijn te geven.

In zijn boek over de Ark gaf de, toen ter tijde „rümlichst bekannte”, Jezuiet ATHANASIUS KIRCHNER zelfs concrete voorbeelden; zoo verklaart hij bijv. den marmot der Alpen voor een bastaard van Das en Eekhoorn en het Gordeldier voor het kruisingsproduct van Egel en Schildpad!

Wel is waar meende de natuuronderzoeker ALTMANN dat deze geestelijke hier wat te ver ging, volgens hem was er inder-

Digitized by Google

daad niets tegen om aan te nemen, dat het luipaard een bastaard van den leeuw en de panther was, maar een ieder moest toch weten dat de marmot geen bastaard was, maar een soort van das en dat beide dieren tot het geslacht der varkens behoorden!

Sir WALTER RALEIGH — de beroemde wereldreiziger — nam in zijn „History of the World", die voor het eerst in 1640 gedrukt werd, het kruisingsdenkbeeld weer op en verklaarde dat NOACH er mede had kunnen volstaan enkele grondvormen in zijn Ark te laden, uit welke dan door bastaardeering en ontaarding andere vormen konden zijn ontstaan.

Hier tegen hadden beroemde natuuronderzoekers uit dien tijd, zoo als ALDROVANDI, GESSNER en SCHEUCHZER, niet het minste bezwaar. Later werd deze meening zelfs door hooge geestelijken, zooals de Engelsche bisschoppen WILKENS en STELLINGFLEET, voor de beste verklaring van de Ark-moeielijkheid gehouden en als zoodanig verkondigd, ja zelfs nog na het verschijnen van DARWIN's werk, door toen bekende Hoogleeraren o.a. door Prof. ZÖCHLER in Greifswald onderwezen. Laatstgenoemde herriep ze echter kort vóór 1880, daar hij ze als een te bedenkelijke concessie aan het Darwinisme beschouwde.

Vreest niet, geachte aanwezigen, dat ik zoo ver zal gaan als eenigen der genoemden en U b.v. het luipaard als een bastaard van leeuw en panther zal voorstellen, al behoeft gij slechts even naar Londen over te steken om daar in de „Zoo" een pracht van een bastaard tusschen leeuw en koningstijger te zien, die zich in een uitstekenden gezondheidstoestand verheugt. In zake kruisingen moet men het woord „onmogelijk" niet te spoedig uitspreken, wie zou b.v. enkele jaren geleden het voor mogelijk hebben gehouden om bastaarden tusschen parelhoenders en pauwen te maken, en toch zal ik u die straks op een lantaarnplaatje laten zien. Uiterlijk verschil — binnen grenzen — en uiterlijke overeenkomst geven geen maatstaf voor minder of meer gemakkelijke kruising. Uiterlijk, in hooge mate, van elkaar verschillende wilgenvormen b.v. laten zich met het grootste gemak kruisen en bastaardeeren ook in het wild, even goed als de dwergberk, een onaanzienlijk struikje, dit met de hooge berken doet, wier witte stammen zoo'n aardig effect in het landschap maken.

Digitized by Google

Zelfs kent men reeds vruchtbare bastaarden tusschen vormen, die in zoo vele opzichten van elkaar verschillen, dat ze door systematici tot gescheiden geslachten worden gebracht.

Daarentegen is het uiterst moeilijk de twee zoogenaamde varieteiten van het guichelheil, *Anagallis arvensis*, met elkaar te kruisen, al verschillen deze uiterlijk slechts in één opvallend kenmerk nl. in de kleur van de bloemen.

Alleen het experiment kan uitmaken wat kruisbaar is en wat niet; de veelal gangbare meening dat vormen, die de systematici soorten noemen, geen of althans geen vruchtbare vereeniging met elkaar kunnen aangaan, vormen, die men varieteiten noemt wèl, wordt door de ervaring, althans wat de eerste betreft, weersproken: wij kennen nu talrijke, ook vruchtbare, „soorts"-bastaarden.

Bij sommige „soorts"-bastaarden nu doet zich het verschijnsel voor, dat het aantal der van ieder der ouders ontvangen chromosomen zich verdubbelt en er zoo een, op éèns constante, bastaard ontstaat, die dus ten opzichte van de gameten der ouders tetraploid is, en in zijn lichaamscellen twee maal zoo veel chromosomen bevat als in de lichaamscellen van ieder der ouders aanwezig zijn.

Ook uit niet-bastaarden kunnen door chromosomen-verdubbeling tetraploide vormen ontstaan.

Tusschen deze twee categorieën van tetraploiden bestaat echter een fundamenteel verschil. In het eerste geval ontstaat iets principieel nieuws doordat ouders van *verschillenden* aard op deze wijze vereenigd worden, zooals b.v. bij den bastaard tusschen *Aegilops*-gras en tarwe. In het tweede geval niet; daarbij toch vindt vereeniging van ouders van gelijken aard plaats en het product is slechts een vergrootte vorm van het ouderlijke type, een zoogenaamde gigasvorm.

Gedurende de ontwikkeling van het planten- en dierenrijk heeft zich nu iets voorgedaan dat met de beide zooeven genoemde, fundamenteel verschillende, categoriën vergelijkbaar is.

Bij die enkelvoud'ge of haploide, ééncellige, organismen, die den meest primitieven vorm van geslachtelijke voortplanting vertoonen, ontstaat door hunne vereeniging slechts éène cel, de zygote, met een aantal chromosomen dat dubbel zoo groot is als dat van ieder der ouders.

Digitized by Google

Deze éénige cel der dubbele of diploide phase is niets essentieel nieuws, doch slechts eene vergrootte uitgave, een gigasvorm, van de eveneens tot één enkele cel beperkte ouders.

Dit ontstaan eener diploide — aanvankelijk slechts ééncellige — phase, heeft echter in den loop der tijden wel degelijk tot geheel nieuwe verschijningsvormen geleid. Zooals iedere bioloog weet, zijn wijzelf zulke diploide phasen. Het ligt dus voor de hand aan te nemen, dat de kruising ook aan het ontstaan der groote stammen van het planten- en dierenrijk debet is. De eenvoudigste verklaring toch voor het ontstaan van zulke essentieel nieuwe diploide phasen is aan te nemen dat deze hun ontstaan te danken hebben aan de vereeniging van twee cellen van *ongelijken* aard, dus aan kruising.

Hoewel deze hypothese nauwelijks aan het experiment zal kunnen worden getoetst, en dus wel oncontroleerbaar zal blijven, meen ik toch, dat wij in het ontstaan van tetraploide bastaarden tusschen diploide soorten een analogon hebben, dat wel de moeite van overdenking loont.

Nemen wij echter den draad van het betoog weer op:

Na de zooeven geschetste periode, in welke men allerlei kruisings-mogelijkheden van welke vele onmogelijk waren aannam, kwam de reactie: de kruising werd in den ban gedaan en, waar zij zich wat al te zeer op den voorgrond drong, was de geringste tegenspraak, zelfs voor een overigens zoo voorzichtigen rechter, als CHARLES DARWIN voldoende om haar te verwerpen.

Een teekenend voorbeeld daarvan vinden wij in DARWIN'S Life and Letters, Vol. II, p. 281, waar hij aan LYELL, kort na het verschijnen van zijn „Origin of Species", schrijft:

> „I have found it very important associating with fanciers and breeders. For instance, I sat one evening in a gin palace in the Borough amongst a set of old pigeon fanciers, when it was hinted that Mr. BULL had crossed his Pouters and Runts to gain size; and if you had seen the solemn, the mysterious, and awful shakes of the head, which all the fanciers gave at this scandalous proceeding you would have *recognised* [1]) how little crossing has had to do with improving breeds".

Inderdaad: het vooroordeel tegen kruising was groot, zoo

1) Door mij gecursiveerd.

Digitized by Google

groot zelfs dat de Russische natuuronderzoeker PALLAS, die toch alle zoogenaamde variabiliteit — beter diversiteit — bij onze huisdieren en cultuurplanten, aan kruising toeschreef, er voor terugschrok deze meening ook ten opzichte van de, in de natuur aanwezige, diversiteit te huldigen.

Het was aan KERNER VON MARILAUN, den zeker bij velen uwer als den auteur van „Das Pflanzenleben" bekenden plantkundige, voorbehouden de eerste algemeene kruisingstheorie op te stellen.

Deze ging echter mank aan het euvel dat men — te zijner tijde — *alle* bastaarden voor constant hield, zoodat uit ééne kruising slechts één of, ingevallen waarin de reciproke bastaarden van elkaar verschilden, hoogstens twee nieuwe vormen konden ontstaan.

Kruising, die eene zoo geringe veelvormigheid opleverde, was natuurlijk onvoldoende om de groote verscheidenheid in de natuur te verklaren. Wellicht was dit de reden dat KERNER nog een achterdeurtje open liet voor de inwerking van prikkels van buiten, door aan te nemen dat deze misschien dan toch wel den aard der mannelijke voortplantingscellen konden wijzigen. KERNER's opvatting drong dan ook niet door; de kruising werd als factor in de evolutie uitgeschakeld en deze toegeschreven aan een hypothetisch vermogen om te varieeren, hetzij direct als nuttige reactie op prikkels uit de omgeving, zooals LAMARCK had geleerd, hetzij indirect en ten slotte toch, op voor het organisme nuttige, wijze door eene in alle richtingen zich uitende variabiliteit, van welke de beste, de meest geschikte producten, in den strijd om het bestaan overleefden, hetzij — ten slotte — door eene plotselinge productie van sterk afwijkende vormen die, kant en klaar, als nieuwe soorten in de wereld traden, op de wijze van de veronderstelde mutanten van DE VRIES en die bleven bestaan als zij de voor hun voortbestaan noodzakelijke levensvoorwaarden konden vinden, te gronde gingen als zij zoo'n plaats niet konden bemachtigen.

In geen dezer gevallen kon echter worden aangegeven wat die variabiliteit of mutabiliteit veroorzaakte en dàt was toch eigenlijk het cardinale punt.

Duidelijk is dit door DARWIN gezegd in een brief, dien hij den 1en Oct. 1862 aan LYELL schreef:

Digitized by Google

„I have said over and over again that Natural Selection can do nothing without variability [1]) and that variability is subject to the most complexed fixed laws".

Tot aan zijn dood is het hem echter niet gelukt deze, de veronderstelde variabiliteit veroorzakende, krachten op te sporen.

Met het door LAMARCK veronderstelde, direct in gunstigen zin reageerende, variabiliteitsvermogen en met de door DE VRIES veronderstelde, mutatie staat het niet beter.

Weliswaar zijn er, die aan het eene of aan het andere *gelooven* maar noch voor het bestaan van LAMARCK-sche variabiliteit, noch voor dat van DE VRIES-sche mutabiliteit is een algemeen of, zelfs maar in meerderheid, als zoodanig erkend bewijs gebracht, zoodat er natuurlijk van een bekende oorzaak van deze veronderstelde variatie-vermogens geen sprake kan zijn.

Sterker nog, voor het bestaan van den eenigen vorm van mutatie, aan welke DE VRIES werkelijke waarde voor de evolutie toekent is — bij mijn weten — zelfs niemand in de bres getreden.

Dit eischt eenige nadere toelichting.

DE VRIES' mutaties kunnen — voor ons doel voldoende — tot twee principieel verschillende groepen worden gebracht; die der eerste groep worden verondersteld slechts op toestandsveranderingen van reeds aanwezige genen te berusten, die der laatste echter op toevoeging van nieuwe genen aan het bestaande genen-tal door het organisme zelf, *buiten eenigen kruisingsinvloed*.

Het zijn deze laatste, door DE VRIES progessieve mutatie's genoemd, die, volgens hem, den vooruitgang, de evolutie der organismenwereld, veroorzaken.

Het is zeer te betreuren dat latere auteurs allerlei andere veranderingen, zelfs zulke als door *henzelf* aan kruising worden toegeschreven ook mutaties hebben genoemd, waardoor heillooze verwarring is gesticht en geheel waardelooze kritiek, onverschillig of deze gunstig, dan wel ongunstig uitviel, aan de VRIES' mutatie-theorie is uitgeoefend.

Nader hierop in te gaan heeft geen zin, daar het natuur-

---

1) *Recte:* diversity (L.).

Digitized by Google

lijk ongeoorloofd is een auteur te critiseeren door aan de, door hem gebruikte, termen een andere beteekenis te geven dan door hem zelf aan deze werd toegekend.

Ik herhaal dus, dat er voor het werkelijk bestaan van DE VRIES' progressieve mutanten, voor de eenige dus aan welke hij doorslag gevend belang voor de evolutie hecht, schijn noch schaduw van bewijs bestaat.

Hoe, zoo hoor ik u al vragen, is dit nu te rijmen met de „mutanten", die DE VRIES bij *Oenothera* waarnam en aan welker bestaan niemand twijfelt. Eenvoudig daardoor, dat deze vormen door DE VRIES verkeerdelijk zoo zijn genoemd, fout gedetermineerd zijn, zou men kunnen zeggen: het zijn geen mutanten, maar — en hierin bevind ik mij in overeenstemming met de groote meerderheid der *Oenothera*-onderzoekers, splitsingsproducten van een zeer eigenaardigen bastaard, *Oenothera Lamarckiana*, en deze — dit was het tragische van het geval — is niet, zooals DE VRIES meende, een zuivere soort, maar een bastaard van een type dat vóór DE VRIES' onderzoek niet bekend was; vandaar de, toen zeker, vergeeflijke vergissing.

De, soms sterk afwijkende, typen, die *Oenothera Lamarckiana* en eenige andere *Oenotheren* vermogen te vormen bestaan dus wel degelijk, zijn — ook naar mijne meening — voor de Evolutie van belang, maar mutanten zijn het niet, het zijn bastaard-splitsingsproducten.

Wat nu de andere groep van mutanten betreft aan welke DE VRIES zelf geen werkelijk belang voor de evolutie hecht, de groep dus die door hem verondersteld werd op veranderingen in reeds aanwezige genen te berusten, zoo hebben verschillende onderzoekers zich ten gunste van het werkelijk bestaan van deze uitgesproken en, doordat men dan niet scherp tusschen deze en DE VRIES' progressieve mutanten onderscheidde, heeft men groote inconsequentie's begaan.

Als men — zooals ik wel eens heb gehoord — b.v. zegt dat BAUR's onderzoekingen omtrent mutanten bij *Antirrhinum*, DE VRIES' mutatie-theorie schragen, ja bewijzen, dan zegt men precies het tegenovergestelde van wat juist is. BAUR's zoogenaamde mutanten toch zijn, volgens hem, veranderingen in den toestand van een gen, terwijl de verschillen tusschen wilde ondersoorten van zijn *Antirrhina* door hem verklaard

Digitized by Google

worden door accumulatie van de gunstigste dezer geringe genveranderingen, door selectie.

BAUR is dus een Darwinist pur sang. DE VRIES' progressieve mutanten daarentegen leveren, volgens hem, de nieuwe ondersoorten kant en klaar af; deze worden niet langzamerhand door selectie volmaakt, maar „have to take their chance, to be or not to be".

In dit opzicht sta ik — hoe zeer ook in opvatting omtrent de *wijze* van ontstaan van nieuwe vormen van DE VRIES verschillend — veel dichter bij *hèm* dan bij BAUR, die ten opzichte van dat cardinale punt van DE VRIES' evolutieopvatting: ontstaan nieuwe ondersoorten kant en klaar of worden deze langzaam aan door selectie opgebouwd? lijnrecht tegenover DE VRIES staat.

Laten wij nu echter eens zien of men — afgezien van alle mogelijke daaruit te maken gevolgtrekkingen — zeggen mag, zooals meerdere onderzoekers inderdaad doen, dat genenveranderingen, buiten iederen invloed van de kruising om, voorkomen.

In de eerste plaats doet zich dan de vraag voor, hoe komen wij buiten den invloed der kruising?

Wel, zegt BLAKESLEE, dat is heel eenvoudig, als wij maar de nakomelingen van een haploid derivaat van een diploide groep, zooals b.v. zijn haploide *Datura's* onderzoeken.

Van deze zegt hij:

> „It is of interest that not only chromosomal but also gen mutations have occurred in this line (Line 1A) since it shows that heterozygosity is not responsible for these phenomena".

In dezen zin wordt het woord mutatie in twee beteekenissen gebruikt, eerst om eene onregelmatige chromosomen-verdeeling aan te duiden en, in één adem, voor een veronderstelde verandering in een gen!, terwijl het woord „heterozygosity" klaarblijkelijk, — zooals trouwens algemeen — als een synoniem van hybriditeit wordt beschouwd.

Dit is niet juist want ook gameten kunnen bastaarden zijn: de groote meerderheid van de gameten door een mendelenden bastaard gevormd, is dit immers.

Bastaardeeren wij b.v. de gameten 123 en **456**, waarin de

Digitized by Google

afzonderlijke cijfers ieder één der 3 chromosomen van elke gameet aanduiden.

Wij krijgen dan een bastaard met de chromosomenformule:

$$\frac{1\,2\,3}{4\,5\,6}$$

Deze vormt de gameten:

123 126 153 156 423 426 453 en 456

Van deze zijn alleen de eerste en de laatste aan die der ouders gelijk, terwijl de 5 overige, zonder uitzondering, een mengsel van de chromosomen der ouders bevatten en dus hybried zijn. Men ziet dit dadelijk als men de chromosomen der oudergameten met een verschillende kleur aanduidt of op andere wijze van elkaar onderscheidt.

Tenzij men dus de chromosomen en de deze samenstellende genen als inerte draadjes en blokjes wil opvatten, die generlei werking op elkaar uitoefenen — wat absurd zou zijn — kunnen veranderingen in de chromosomen resp. genen binnen een gameet, die als mutaties zijn beschreven, zeer wel veroorzaakt zijn door de inwerking van een ingevoerd chromosoom, met andere woorden, het gevolg van kruising zijn.

M. Nawaschin acht het zelfs door zijn cytologische onderzoekingen aan *Crepis*-bastaarden reeds bewezen dat door bastaardeering veranderingen in chromosomen ontstaan. Hij kon aantoonen dat bij 9 van 11 verschillende soorts-bastaarden één bepaald chromosoom morphologisch veranderd werd en besluit [1]:

> „Die erwähnten Tatsachen führen uns zur Annahme, dass ein besonderer Prozess in der hybriden Zelle vor sich geht, der die wesentlichen Abänderungen der Chromosomen-organisation hervorruft. Dieser Prozess ist streng specifisch und kommt bei den gleichen Kreuzungen in der Abänderung der gleichen Chromosomen regelmässig zum Vorschein. Das Wesen dieses Prozesses kann sich kaum anderswo bergen als in der gegenseitigen Einwirkung der in einem Bastard zusammentreffenden fremden Zellkerne".

Mocht dit bevestigd worden, dan zouden ook de als mutatie beschreven genen-veranderingen als het resultaat van bastaar-

1) Verh. d. V. intern. Kongresses für Vererbungswissenschaft. Berlin 1927 Bd. II. p. 1151.

Digitized by Google

deering kunnen worden beschouwd en eene meer harmonische samenwerking tusschen de aanhangers van verschillende richtingen ten gevolge kunnen hebben, wat ons aller doel, het benaderen der waarheid, ongetwijfeld, ten goede zou komen.

De moeielijkheid *blijft* echter dat wij volstrekt niet weten wat genen eigenlijk zijn en er is in den laatsten tijd zooveel onverwachts in het gedrag der chromosomen en van hun deelen aan het licht gekomen of althans waarschijnlijk gemaakt, dat chromosomen-kruising, van welke crossing over slechts één bijzonder geval schijnt te zijn, zeer wel mede de oorzaak der als eene mutatie opgevatte verandering kan zijn. [1])

„In's Innere der Natur", schauen wir hier noch lange nicht hinein.

En wat nu die, als mutatie opgevatte veranderingen van genen betreft, zegt BAUR zelf dat een aantal van deze weer terug kunnen slaan, in denzelfden zin als b.v. de landvorm van *Polygonum amphibium* tot den watervorm kan terugslaan en omgekeerd; met andere woorden de gen-mutatie zou reversibel zijn. Is dit zoo, dan moeten wij wel in 't oog houden, dat een organisme het resultaat is van tallooze factoren, die wij slechts zeer onvolkomen kennen en die er toe leiden dat ieder organisme in meerdere of mindere mate pluripotent is d.w.z. dat hetzelfde genotype onder verschillende omstandigheden — die lang niet altijd als zoodanig herkend kunnen worden — aan uiterlijk verschillende biotypen het aanzijn kan geven.

Ik blijf dus vooralsnog, ten opzichte van het werkelijk bestaan, ook van gen-mutanten, sceptisch gestemd; ik ontken de *mogelijkheid* van hun bestaan niet, maar acht het bewijzen daarvan vrij wel onmogelijk ten gevolge van de vele, ons onbekende, omstandigheden, die gen-veranderingen simuleeren kunnen. Deze meening wordt o.a. door GOLDSCHMIDT gedeeld, voor zooverre het de — natuurlijk belangrijkste — qualitatieve veranderingen van genen betreft.

En niet alleen blijf ik ten dezen opzichte sceptisch gestemd;

1) Dit klemt te meer nu BLAKESLEE Journal of Heredity April 1929) heeft aangetoond dat crossing over ook tusschen *niet*-homologe chromosomen voorkomen kan.

Digitized by Google

zelfs als het bestaan van gen-mutaties bewezen ware, dan nog zou ik pas aan hen eenige waarde van belang voor de evolutie toekennen, als er geen andere en meer ingrijpende veranderingsmogelijkheden bestonden, van welke men althans de naastbijliggende oorzaak — kruising — wel kent, terwijl, ook BAUR geeft dit toe, voor het ontstaan van zijn veronderstelde gen-mutanten, geen oorzaak kan worden aangegeven. Wel is men in den allerlaatsten tijd begonnen het experiment ter opsporing van zoodanige oorzaak ter hand te nemen door verschillende agentia, van welke men eenig succes verwachtte bij het voortbrengen van genmutaties, op het organisme, dat men wilde laten muteeren, te doen inwerken. Men schijnt zelfs succes te hebben gehad door de vruchten-vlieg *Drosophila* aan radium-emanatie bloot te stellen.

Laten wij nu eens aannemen, dat dit zoo is, mag men dan aan deze — overigens natuurlijk zeer interessante — proeven waarde voor de Evolutie toekennen? Om dit te beoordeelen dienen wij ons rekenschap te geven van wat er bij de inwerking van radium geschiedt. Gij allen weet dat deze berust op een bombardement van het object met zéér kleine, zeer doordringende, projectieltjes van ongeloofelijk groote snelheid.

Dat men door schieten met groote projectielen de structuur van een lichaam kan vernielen heeft men — helaas — op maar al te groote schaal in den oorlog kunnen waarnemen, dat men dus beschadigingen, wier uitwerking dan als variaties of mutaties verklaard worden, in de fijne structuur der levende stof, door een bombardement met kleine projectielen kan te weeg brengen, is iets dat ik *a priori* gaarne aanneem, maar waaraan ik elke beteekenis voor het evolutie-proces moet ontzeggen.

Trots alle waardeering voor de pogingen van hen, die steeds verder in de structuur der levende stof trachten door te dringen, maar die daarbij, naar mijne meening, verder gaan dan bij onze tegenwoordige kennis mogelijk, in ieder geval, veilig is, houd ik mij nog maar aan het door MENDEL geconstateerde feit dat er twee slagen van individuen zijn, nl. bastaarden, die nieuwe vormen voort kunnen brengen en niet-bastaarden, die dit niet kunnen.

En zelfs al wil men dit laatste — negatieve — resultaat nog niet als vaststaand aanvaarden, dan blijft toch het positieve

Digitized by Google

dat bastaarden in staat zijn nieuwe vormen te produceeren over en dit is van te grooter belang omdat een ieder zal moeten erkennen, dat door één enkele kruising eene zoo groote veelvormigheid kan ontstaan als zelfs de meest enthousiaste aanhanger van de leer der veranderlijkheid der zoogenaamde soorten, ten tijde van DARWIN, niet had kunnen droomen.

Ten bewijze: een drietal voorbeelden, het eerste uit mijn proeftuin, het tweede uit het wild in Z. Afrika en het derde afstammelingen vertoonend verkregen door uitzaaiing van het zaad van een in Gelderland in het wild aangetroffen en ook elders volstrekt niet zeldzamen bastaard.

1) *Tragopogon pratensis* × *porrifolius*.
2) *Cotyledon coruscans* × *teretifolius*.
3) *Geum urbanum* × *rivale*.

Wij weten thans dat de kruising op zeer verschillende wijzen werkt, dat de MENDEL-sche regels slechts voor bepaalde gevallen gelden, wat echter aan de kruisingstheorie geen afbreuk doet; integendeel nog zeer onlangs heeft OSTENFELD in de „MASTERS Lecture", voor de Royal Horticultural Society gehouden, gezegd:

„The hypothesis of the production of new species by means of hybridization is now much more probable than a few years ago".

Nader op deze, van de MENDELsche regels afwijkende, gevallen in te gaan, zou hier veel te ver voeren; slechts op dit *algemeene* principe wil ik wijzen: de oorzaak der veranderingen ligt niet in prikkels van buiten, maar in de uitwisseling van een of meer chromosomen van den eenen ouder tegen die van den anderen of in de accaparatie van een of meer chromosomen van één van beide ouders afkomstig, door gameten, die door den primairen bastaard of diens splitsingsproducten gevormd worden, wat dan natuurlijk gepaard gaat met verlies van die chromosomen door de zuster-gameten. Met andere woorden: *de oorzaak der verandering is substitutie, additie of abstractie van chromosomen of, soms ook, van deelen van deze.*

In mijne in 1925 in Nieuw Zeeland gehouden voorlezingen drukte ik dit zóó uit:

„Allow me therefore to resume, in a few words, the difference between the views here expressed and those

Digitized by Google

contained in other theories of evolution. The *fundamental* difference is that the theory of hybridization ascribes evolution to incorporation within an organism of parts derived from other organisms, while theories based on transmissible variability ascribe evolution to the engrammatic influence of external stimuli.

It was, to my way of thinking, the coming into the world of sexual reproduction, not response to stimuli which made evolution possible.

In de kruising zou dan — indien mijne opvatting juist mocht blijken te zijn — de oorzaak der toename van de diversiteit, die men maar al te vaak variabiliteit heeft genoemd, zijn gevonden en een stap verder zijn gedaan dan door DARWIN, van wiens theorie de Hertog van ARGYLL terecht zei:

„Strictly speaking therefore, Mr. DARWIN's theory is not a theory on the origin of species at all, but only a theory on the causes which lead to the relative success and failure of such new forms as may be borne into the world".

Deze quaestie: slagen of niet-slagen der nieuwe vormen is echter eene hoogst belangrijke en houdt natuurlijk verband met de voorstelling die men zich gemaakt heeft van het ontstaan van nieuwe vormen.

LAMARCK had het in dit opzicht het gemakkelijkst; volgens hem bezaten de organismen het vermogen om zich op doeltreffende wijze *direct* aan veranderingen in de omgeving aan te passen. Uitsterven van bepaalde diervormen kwam niet voor, ze werden slechts in den loop der tijden „umgebildet". De, ons constant voorkomende, verschillende, levensvormen zijn slechts van tijdelijken aard, zijn — als het ware — vermommingen waaronder zich de éénige levende stof onder bepaalde omstandigheden voordoet. Dat was volkomen logisch geredeneerd, als men van zijne premisse: het vermogen tot directe aanpassing aan veranderingen in de omgeving, uitgaat. Eene moeielijkheid leverde alleen het gelijktijdig voorkomen van wezens op, die op verschillend hoogen ontwikkelingstrap staan en toch onder oogenschijnlijk gelijke omstandigheden leven, zooals b.v. insecten, vogels en vleermuizen in de lucht, weekdieren, visschen en zoogdieren in de zee. Aan deze moeie-

Digitized by Google

lijkheid ontkwam LAMARCK door niet ééne maar meerdere „scheppingen" aan te nemen. De tegenwoordige lagere organismen waren dus niet lager omdat zij nooit hooger konden komen, maar alleen omdat zij zoo veel later geboren waren; zij vertegenwoordigen de komende generatie ongeveer in den zin in welken wij van onze kinderen als van de komende generatie spreken.

DARWIN had, in tegenstelling tot LAMARCK, geen bepaalde meening omtrent de wijze waarop de diversiteit was ontstaan en dientengevolge is zijn theorie op dit punt veel meer aarzelend en daardoor minder fraai dan die van LAMARCK. Hij nam eene gestadige, slechts stapje voor stapje afleggende variabiliteit aan, naast eene discontinue, die belangrijk grootere schreden vermocht te nemen, doch dit slechts na lange perioden van rust deed: zijn „spontaneous variations" of „sports" en ruimde naast deze beiden nog een plaats in voor Lamarckistische opvattingen, zoo als de gevolgen van gebruik en niet-gebruik.

Meer dan met de wijze van het ontstaan der verschillen hield hij zich bezig met het gebruik dat de Natuur van de reeds ontstane verschillen maakte en, met LAMARCK, zag hij de oplossing van dit probleem in het vraagstuk der aanpassing. Aangezien hij niet aan de directe aanpassing van LAMARCK geloofde, moest hij een indirecten weg vinden, langs welke de, door veranderingen in de omgeving, verstoorde harmonie tusschen de organismen en hun oude omgeving weer hersteld kon worden.

Deze meende hij gevonden te hebben in het feit dat veel meer individuen worden geboren dan te gronde gaan en in de veronderstelling dat in den strijd om het bestaan die organismen overleefden, die in hun structuur, gewoonten enz. het best met de in de nieuwe omgeving heerschende omstandigheden overeenkwamen. Zóó werd eene selectie van de meest nuttige eigenschappen bewerkstelligd, ontstond eene accumulatie van gunstige variaties, die tot vooruitgang, tot steeds beter toegeruste, organismen moest leiden. Deze doen zich dan telkens als nieuwe vormen aan ons oog voor, eerst nog als varieteiten van bestaande soorten, maar — als die soorten zelf, doordat zij minder deugdelijk waren dan de nieuwe vormen, uitgestorven waren — als onafhankelijke soorten. In dien zin zijn „varieties incipient species".

Digitized by Google

Er zijn twee cardinale fouten in dit betoog:

1°. dat feitelijk aangenomen wordt, dat de veranderingen op aarde ten slotte in ééne richting zich bewegen, want anders moest voortdurend contraselectie de klok van de progressieve evolutie terugzetten.

2°. dat eenvoudig *aangenomen* werd, dat de soorten die elkaar opvolgden, inderdaad door aanpassing der vooraf gegane aan de nieuwe omstandigheden waren ontstaan, zonder dat daarnaar een zorgvuldig onderzoek was ingestedd.

En toch kunnen wij gerust zeggen dat dit *niet* het geval is: de vegetatie van een uitgedroogde sloot bestaat niet uit varianten van de daar vroeger groeiende waterplanten, die van een drooggelegd moeras niet uit de varianten van de daar vroeger groeiende moerasplanten; wel is er, als de omstandigheden veranderen, successie, maar geen aanpassing — althans niet in doorslag gevende mate; de nieuwe vormen komen kant en klaar van buiten, onverschillig of zij dichtbij door kruising of door een ander proces gevormd worden, dan wel — en dit laatste zal wel altijd het meest zijn voorgekomen — van verder af kwamen, zonder eenig direct verband met nieuw-vorming.

Het geheele aanpassingsvraagstuk gaat eigenlijk mank aan het euvel, dat men de werkelijke aanpassing aan veranderde omstandigheden, zooals b.v. die van *Polygonum amphibium* aan water- en landleven, van *Helianthemum vulgare* en talrijke andere planten aan het leven in de vlakte en op de Alpen, aanpassing die men liever accomodatie moest noemen, als den sleutel tot de doelmatigheid beschouwt die ieder levend wezen eigen is. Het vermogen tot accomodatie is echter slechts eene *uiting* van doelmatigheid en als, zooals LAMARCK wilde, door een langdurig verblijf in de alpen, het alpen-accomodaat constant werd, zou dit geen toename van doelmatigheid, maar integendeel een verlies daarvan zijn. In ieder geval kan de doelmatigheid niet door eene uiting van de doelmatigheid zelf verklaard worden. Waarom een organisme doelmatig is, weten wij niet, zoo als er zooveel is dat wij niet weten.

Persoonlijk acht ik het DE VRIES' grootste verdienste ten opzichte van het evolutie-vraagstuk met het alles beheer-

Digitized by Google

schende aanpassingsvraagstuk te hebben gebroken en te hebben gezegd: nieuwe organismen ontstaan kant en klaar, blijven bestaan als zij een geschikt plaatsje kunnen vinden, gaan te gronde als zij dit niet kunnen.

Dit laatste geldt natuurlijk ook voor hybrieden en hun splitsingsproducten en, in dit opzicht, ben ik een overtuigd aanhanger van DE VRIES.

Uitgaande van zijne premisse, dat nieuwe ondersoorten ontstaan door opéénvolgende toevoegingen van nieuwe pangenen aan de reeds aanwezige, had DE VRIES het nu verder gemakkelijk. De progressie werd een optelsom met telkens één nieuw gen als inzet, de grenzen tusschen de LINNE'sche soorten — de gapingen tusschen deze — ontstonden door te gronde gaan van de tusschen liggende ondersoorten. De kruisingstheorie heeft het in dit opzicht wat minder gemakkelijk, wel moet ook zij aannemen dat alleen een primaire bastaard, die een geschikt plaatsje kan vinden in leven blijft en alleen àls hij dit doet voor evolutie van belang kan zijn, maar — en dit is de complicatie — die primaire bastaard blijft in den regel niet als zoodanig bestaan, is daarentegen meestal, in tegenstelling met DE VRIES' veronderstelde mutanten, *niet* constant, maar geeft aan een zeer veelvormige nakomelingschap het aanzijn.

De kruisingstheorie moet zich dus afvragen: hoe ontstaan uit zoo'n heterogeen gezelschap de, in ieder geval veel meer homogene groepen, die door de systematici soorten worden genoemd? Het eenige mogelijke antwoord is: door isolatie en ook daarvan heb ik op mijn reizen, naar ik meen, een voorbeeld aangetroffen. Op de vlakke, drooge, kale streken rond Grahamstown in de Kaapkolonie, die een eigenaardige flora van doorngewassen en succulenten draagt, groeit, vooral bij Botha Hill, eene veelvormige *Euphorbia*-populatie, naar alle waarschijnlijkheid ontstaan uit de kruising van een stamlooze *Euphorbia*, die vooral op de „Farm de Toekomst" in tallooze exemplaren voorkomt, met een boomvormige *Euphorbia*, die op vele plaatsen rond Grahamstown aanwezig is, maar nooit of althans hoogst zelden, op de vlakte. Deze laatste is een gebergte plant, vermoedelijk omdat op de bergen, door de zich tegen deze vormende nevels, meer vocht aanwezig is dan op de vlakte.

Digitized by Google

Nu is het interessant om op te merken hoe de vermoedelijke bastaardsplitsingsproducten bij Botha Hill verdeeld zijn: de stamlooze onder hen komen op de vlakte, de boomvormige op de bergen voor. Op vele plaatsen is er nog contact tusschen beide, doordat vormen met korte stammen onder aan de berghellingen aangetroffen worden; op andere is de isolatie volkomen. Zoo krijgt men twee gescheiden en constant van elkaar verschillende groepen: struikvormige en boomachtige, geheel overeenkomend met groepen van dergelijken aard als door systematici soorten worden genoemd. Verder over dit principe uit te wijden heeft geen zin; het spreekt van zelf dat isolatie van leden, tot een heterogeen gezelschap behoorend, tot differentiatie moet leiden. Tallooze voorbeelden, wellicht geen betere dan die der Colibri's in de Andes van Zuid-Amerika of van de Achitinellen-slakken op Oahu, een der Sandwich-eilanden, zijn bekend.

Blijft ten slotte de vraag of van een bestaande soort der systematici de bastaard oorsprong direct kan worden aangetoond. Prof. ERNST uit Zürich, ter eene en Dr. GODDYN en ik ter andere zijde, hebben, onafhankelijk van elkaar, getracht deze vraag aan hetzelfde object, aan *Primula elatior*, één der sleutelbloemen, die b.v. bij ons in Limburg veel voorkomt, op te lossen.

ERNST ging daartoe van kunstmatig door hem gemaakte kruisingen van *P. officinalis* met *P. acaulis* uit, daarbij de eerste als moeder gebruikend. In de 2e generatie kreeg hij vormen, die — hoewel niet in alle opzichten met deze overeenstemmend — toch zoo dicht bij *P. elatior* stonden, dat hij den bastaard-oorsprong van deze laatste voor zeer waarschijnlijk houdt.

Deze opvatting heeft belangrijken steun verkregen door een dezer dagen verschenen dissertatie van FEY — een van ERNST's studenten — die aantoonde dat *P. officinalis* en *P. acaulis* gemakkelijk van elkaar te onderscheiden zetmeel vormen, dat voor ieder van deze constant is. Bij verschillende exemplaren van *P. elatior* komt echter verschillend zetmeel voor en wel bij sommige zetmeel dat geheel met dat van *P. acaulis* overeenstemt, bij andere dat hetzelfde type als dat van *officinalis* vertoonde, alleen grooter was, en bij nog andere

Digitized by Google

een heterogeen zetmeel dat men zich zeer goed denken kan als uit de kruising van *acaulis* en *officinalis* te zijn ontstaan.

Intusschen hadden Dr. GODDYN en ik de vraag aan de hand van wilde bastaarden trachten te beantwoorden. In het Zwitsersche kanton Tessin komt van de beide vermoedelijke ouders van *P. elatior* slechts *P. acaulis* voor, dáár kon men dus *P. elatior* — als deze inderdaad een bastaard was van *acaulis* × *officinalis* niet verwachten. Zij komt er dan ook niet voor.

In het aan Tessin grenzende gebied der Italiaansche meren komen echter *P. acaulis* en *P. officinalis* wel voor en zou men dus *P. elatior* kunnen verwachten. Een uitgebreid onderzoek door Dr. GODDYN en mij rond het Lago di Como ingesteld bracht het voorkomen van tallooze bastaarden van *acaulis* en *officinalis* en van hun splitsingsproducten rond dat meer aan het licht. Wat *P. elatior* betreft, kwamen wij echter tot dezelfde resultaten als ERNST: er komen ook in het wild vormen voor, die zéér dicht bij *P. elatior* staan, maar wasechte *P. elatior* hebben wij niet aangetroffen.

Hier ligt nog een wijd veld van onderzoek open. De bastaardeering rond het Lago di Corno vindt zeer rijkelijk en, zonder twijfel, ook al lang plaats; wel ontstaan daar vormen die zeer dicht bij *elatior* staan — aan welks bastaard-oorsprong na ERNST's onderzoek nauwelijks getwijfeld kan worden — maar geen volkomen echte *elatior* is daar ontstaan.

Moeten wij dus van de kruisingstheorie zeggen, wat MENDEL van DARWIN's theorie zei: „da fehlt noch etwas" ?

Alleen de tijd en verder onderzoek kan het leeren.

Dat neemt niet weg, dat, naar mijn bescheiden meening, de kruisingstheorie eene eenvoudige verklaring geeft van het ontstaan van nieuwe typen en tevens — wat ik van geen gering belang acht — verklaart waarom zoogenaamde soorten gedurende lange perioden constant kunnen blijven en dan plotseling, zooals men dat noemt, gaan varieeren. Zoo lang geen kruising plaats grijpt, blijft zoo'n groep van individuen, als de systematici soorten noemen, constant, d.w.z. min of meer homogeen; vindt kruising met leden van een andere groep plaats dan wordt de groep heterogeen, varieert, zooals men dit ten onrechte noemt.

Digitized by Google

Wellicht is hier nog eenige verduidelijking gewenscht.

Ik heb u reeds gezegd, dat er — mijns inziens — geen soorten d.w.z. geen groepen van individuen bestaan, die ten allen tijde, aan hun voorouders gelijk blijven.

Wel bestaan verschillend geaarde individuen, van welke de ongeveer gelijk-geaarden gedurende kortere of langere perioden zich slechts onder elkaar voortplanten.

Dit zijn dus besloten paringsgemeenschappen; besloten, in den zelfden zin, als er besloten gezelschappen in de menschelijke maatschappij bestaan. Zulke besloten paringsgemeenschappen van dieren of planten heb ik *syngameonten* genoemd. Binnen een syngameon kan dus geen grootere diversiteit ontstaan dan — zooals de HAGEDOORNS het zoo juist hebben uitgedrukt — de binnen dat syngameon aanwezige potenties veroorloven, evenmin als er b.v. binnen een besloten gezelschap van uitsluitend adelijke personen, niet-adelijke kunnen ontstaan. De diversiteit in het besloten syngameon is dus beperkt.

Maar even goed als de adelijke club besluiten kan haar deuren ook voor burgerlijke personen te openen en, zoodoende, de verschillen onder haar leden vermeerderen kan, kan ook een syngameon zich openen door leden van andere paringsgemeenschappen in zich op te nemen dat wil dus zeggen door kruising van een of meer zijner leden met die van een ander syngameon.

Zoo lang een syngameon zich niet opent, kan men van een bepaald — als essentieel aangezien — karakter van dat syngameon spreken, zelfs van een ideaal type binnen dat syngameon, vandaar dat men de syngameonten voor soorten heeft gehouden.

Zoo'n, aan een syngameon toegekend karakter, vindt men dan ook in de door LINNAEUS aan de syngameonten gegeven soortsnamen terug b.v. *Senecio sylvaticus*, het woud-kruiskruid; *S. vulgaris*, het gewone kruiskruid, enz.

Op dergelijke wijze zou men eene adelijke club eene *Societas nobilis*, eene niet-adelijke eene *Societas civilis* kunnen noemen.

Neemt echter de adelijke club burgerlijke personen in zich op, dan is zoo'n eenvoudige karakteriseering niet meer mogelijk, evenmin als van den zwerm kruisingsproducten uit de paring van leden van verschillende syngameonten gesproten.

En — een verder analogon — hoewel de gemengde club

Digitized by Google

een tusschending is, tusschen de adelijke en de burgerlijke, zoo is deze toch geenszins door eene variatie of mutatie van adelijken tot burgerlijken of omgekeerd ontstaan, evenmin als de zoogenaamde tusschenvormen tusschen de soorten der systematici; *in beide gevallen hebben wij met insertie door menging* te doen.

Dat zoodanige insertie en daarmede gepaard gaande verdoezeling der grenzen van de syngameonten in de natuur veel voorkomt, toonen ons al dadelijk de menschen-syngameonten.

Zoo lang Europa b.v. Java niet kende, waren Europeanen en Javanen, ten opzichte van elkaar, geïsoleerd en vormden daardoor, scherp begrensde, streng gesloten, syngameonten.

Nadat Java ontdekt was, openden zich deze syngameonten en ontstonden door hun vermenging tusschen-vormen, die de grenzen van het blanke en het bruine syngameon verdoezelden.

Wat nu verder, in de natuur, met den zwerm van producten eener kruising geschiedt, zal van omstandigheden afhangen.

Vele gaan zonder twijfel te gronde, maar deze interesseeren ons hier niet.

Is er voldoende plaats, dan zullen, zooals in het geval der Zuid-Afrikaansche *Cotyledons* of in dat der, door mij in Nieuw-Zeeland waargenomen *Nothofagi* of Zuidbeuken, groote massa's kruisingsproducten naast de moedersoorten, blijven bestaan, zonder dat deze — door de voortdurende onderlinge kruising — tot groepen van individuen aanleiding geven, die een systematicus voor soorten zou houden, tenzij er eene complicatie, zooals b.v. apogamie optreedt, waardoor schijnbaar constante, maar inderdaad toch heterozygote, bastaardsplitsingsproducten ontstaan, die dan wèl voor soorten worden gehouden. Zoo is het b.v. gebleken, dat bijna alle in Europa, Klein-Azië en Noord-Afrika in het wild groeiende rozen, die — tot voor kort algemeen als soorten beschreven werden — inderdaad apogame bastaarden zijn.

Het is ook de apogamie, die veelal debet is aan de vele groepen van zoogenaamde nauwverwante soorten „croissant en société", zooals die b.v. bij de geslachten *Hieracium* (havikkruiden), *Taraxacum* (paardebloemen), enz. voorkomen.

In het algemeen kan men echter zeggen, dat de zoogenaamde soortsvorming pas begint als bepaalde gedeelten van een

Digitized by Google

kruisingszwerm geïsoleerd worden. Door zoodanige isolatie toch, wordt het aantal factoren, dat met elkaar verschillende combinaties kan vormen, beperkt en worden dus de geisoleerde syngameonten meer homogeen.

De oorzaak der diversiteit is dus kruising, de oorzaak der beperking van deze, die ten slotte tot de vorming van de zoogenaamde soorten der systematici leidt is : isolatie.

Beide processen kunnen in de natuur worden bestudeerd en dagelijks komen meer gevallen aan het licht; terwijl zeventien jaar geleden in N. Zeeland slechts 5 bastaarden bekend waren, kennen wij er nu reeds 290 groepen. Dat ik dit in ruimere mate heb kunnen waarnemen en nog meer hoop te doen, dan anders het geval zou geweest zijn, dank ik aan den steun van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, aan welker Directeuren het mij eene aangename plicht is, ook van deze plaats, mijn dank te betuigen.

Ik heb gezegd.

Daarna toont de spreker de vergadering een aantal lantaarnplaatjes.

De voorzitter dankt den heer LOTSY onder toejuiching der vergadering voor zijn zeer belangrijke rede en geeft dan het woord aan den heer *A. A. NIJLAND* voor zijn rede over *„Huygens als sterrekundige"*.

Dames en Heeren,

Den veertienden April a.s. zal het 300 jaar geleden zijn, dat CHRISTIAAN HUYGENS werd geboren, het grootste en meest universeele genie, dat Nederland heeft voortgebracht. Een man, die alleen te vergelijken is met de allergrootsten als GALILEI en NEWTON, een man, wiens werk op allergelukkigste wijze de gaping overbrugt tusschen GALILEI en DESCARTES, beiden gestorven omstreeks het midden van de 17de eeuw, eenerzijds, en NEWTON en LEIBNIZ, beiden geboren omstreeks denzelfden tijd, anderzijds.

Het merkwaardige is, dat de figuur van HUYGENS nog steeds groeit. Nog steeds komen er in de nagelaten papieren, die zoo gaandeweg door de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem worden uitgegeven, nieuwe tot nog toe onvermoede schatten aan het licht. Dit is het gevolg hiervan, dat HUYGENS eigenlijk nooit met zich zelf tevreden

Digitized by Google

was en er steeds naar streefde, grootere scherpte en grootere strengheid in de bewijsvoering en dieper inzicht in de behandelde problemen te verkrijgen. Daardoor kon hij er dikwijls niet toe komen, om het resultaat van belangrijke onderzoekingen uit te geven, omdat (om zijn eigen woorden te gebruiken) „er nog iets was, dat hem niet duidelijk genoeg geworden was, en dat nog verdere overdenking behoefde".

HUYGENS heeft daardoor dikwijls gelaten de prioriteit van veel belangrijke ontdekkingen opgeofferd. Als het hem soms te erg werd, heeft hij wel eens zijn toevlucht genomen tot woordraadsels, anagrammen, teneinde aldus zijn auteursrechten te beschermen.

Veel van zijn geschriften (afgezien van eenige werken, waaronder allerbelangrijkste, die tijdens zijn leven door hem zelf zijn uitgegeven) zijn althans kort na zijn dood verschenen, uitgegeven door de professoren DE VOLDER en FULLENIUS, die HUYGENS daartoe bij testament had aangewezen. Maar sommige andere even merkwaardige werken en onderzoekingen zijn in portefeuille gebleven en pas na meer dan twee eeuwen door de zorgen van de Hollandsche Maatschappij aan het licht gebracht. Ik noem het merkwaardige werkje over de drijvende lichamen, „De iis quæ liquido supernatant" (1650), een jeugdwerk, dat HUYGENS in 1679 eigenlijk had willen vernietigen, misschien op eenige weinige bladzijden na, hetgeen niet wegneemt, dat het geschrift zeer belangrijke zaken bevat, o.a. een algemeen theorema dat in 1879, twee eeuwen, nadat HUYGENS zijn werk ten vure heeft willen doemen, door GUYOU opnieuw gevonden is.

De tijdgenooten hebben HUYGENS niet eens in zijn volle kracht gekend. Maar hoezeer zij, ondanks de onvolledige kennis die zij van zijn grootheid hadden, hem, dien AUZOUT „l'incomparable Huygens" en NEWTON „summus Hugenius" noemde, desondanks hebben bewonderd en geëerd, blijkt overtuigend. Het blijkt uit de briefwisseling van JOH. BERNOULLI en LEIBNIZ ; uit een uitspraak van den mathematicus den markies DE L'HÔPITAL : „il faut des siècles entiers pour produire un HUYGENS" ; uit het feit, dat JAC. BERNOULLI een werkje van HUYGENS „Van Rekeningh in Spelen van Geluck", het eerste samenhangende werk over de kansrekening, dat wij kennen, opgenomen heeft in zijn werk, dat later een

Digitized by Google

klassiek werk is geworden: „De arte conjectandi". En het meest overtuigend blijkt het misschien daaruit, dat HUYGENS, die al in 1663 lid was geworden van de pas opgerichte Royal Society in Londen, in 1665 door COLBERT, Minister van LODEWIJK XIV, werd aangezocht, niet om lid te worden van de nieuw opgerichte Académie des Sciences te Parijs, maar om die Académie te *stichten*. COLBERT stelde de inrichting van de Academie *afhankelijk van de toezegging van Huygens*. HUYGENS nam de uitnoodiging aan en vestigde zich in 1666 metterwoon te Parijs, waar hij tot 1681 met enkele tusschenpoozen is gebleven.

Hij was te Parijs blijkbaar *primus inter pares*. Dat blijkt o.a. uit het feit, dat het in een van de eerste zittingen HUYGENS is geweest, die een werkprogram voor de Akademie opmaakte. En ik geloof niet beter te kunnen doen, dan U in HUYGENS' eigen handschrift dat program, dat dertig punten bevat, te vertoonen, nadat ik vooraf heb laten gaan het welbekende portret van HUYGENS.

Het zou geen zin hebben, al die dertig punten met U te behandelen, maar op enkele er van wil ik toch de aandacht vestigen.

Punt 2 luidt: „Rectifier les lieux des estoiles fixes, qui servent de fondement a toute l'astronomie". HUYGENS doelt hier, al weer als eerste, op het feit, dat een juiste plaatsbepaling van de vaste sterren het fundament van elke redelijke astronomie is. Het is merkwaardig, dat in 1818 BESSEL dezelfde uitdrukking gebruikt en de door hem uitgegeven sterrenlijst van BRADLEY „Fundamenta astronomiæ" noemt.

Punt 12: „Envoier des horologes a pendule sur mer avec les instructions necessaires, et une personne qui en ait soin, pour pratiquer l'invention des Longitudes qui a desia si bien reussi dans les experiences que l'on en a faites". Dit ziet op de brandende kwestie van die dagen, het vinden van de lengte op zee, waarop ik aanstonds terug kom.

Punt 16: „Observer si la lumiere se communique de loin en un instant". Dat was dus in 1666, en pas tien jaren daarna werd door OLE RÖMER door waarneming uitgemaakt, dat het licht inderdaad tijd behoeft, om van de planeten tot ons te komen en de middellijn van de aardbaan te doorloopen.

Digitized by Google

In punt 18 lezen wij: „Establir pour jamais une mesure universelle des grandeurs, et des poids, par le moyen des pendules". HUYGENS stoot zich aan het feit, dat elk land zijn eigen maten had: men kende Rijnlandsche voeten, Engelsche voeten, Parijsche voeten, enz. Hij was van oordeel, dat er een internationale maat moest worden vastgesteld, en hij meende, dat men die zou kunnen ontleenen aan de lengte van den secundeslinger. Het derde gedeelte daarvan noemde hij „pes horarius", dat is uurvoet.

Punt 26 luidt: „examiner la force de la poudre a canon, et celle de l'or fulminant". Hier doelt hij op de mogelijkheid, die hij in 1680 verwezenlijken zou, van een buskruitmachine, waarbij de ontploffing van een lading buskruit, nadat de gassen ontweken zijn, een luchtledig oplevert. De gassen hebben den zuiger omhoog gedreven, de dampkring drukt hem weer omlaag. In een levensbeschrijving van HUYGENS uit het jaar 1868 werpt HARTING de vraag op: „wie weet of niet eenmaal de luchtscheepvaart het oude denkbeeld van HUYGENS weder opvat". Het is inderdaad weder opgevat, Dames en Heeren, en wordt dagelijks toegepast in onze auto's en vliegtuigen, want HUYGENS geeft hier niets anders dan den voorlooper van den explosiemotor.

Punt 27 luidt: „Item celle de l'eau rarefiée par le feu". Dit is de stoommachine, die reeds in HUYGENS' brein aanwezig is. Volkomen terecht is dan ook in het tweede Staatsspoorgebouw te Utrecht HUYGENS' beeltenis geplaatst, omdat HUYGENS met meer recht dan anderen, in het bijzonder dan PAPIN, beschouwd kan worden als degene, die het denkbeeld van de stoommachine het eerst heeft gehad.

HUYGENS is een universeel genie. De lijst van zijn uitvindingen, ontdekkingen en baanbrekende nieuwe denkbeelden is, zoowel wat lengte als wat verscheidenheid betreft, kortweg verbijsterend. Wij spraken reeds van zijn kansrekening, zijn buskruitmachine, zijn theorema over de drijvende lichamen, zijn pes horarius, de internationale lengtemaat. In het werkje „De circuli magnitudine inventa" (1654) geeft HUYGENS voor het eerst na 19 eeuwen, nl. sinds ARCHIMEDES, een nieuwe methode aan om de verhouding tusschen omtrek en straal van den cirkel, het getal π te vinden. Hij kondigt reeds in 1669 aan. dat de aarde afgeplat moet zijn. Van HUYGENS

Digitized by Google

zijn verder de theorieën afkomstig (ik wil de Astronomie nog even buiten beschouwing laten) omtrent de ontwondene krommen (1673), de kettingbreuken (1682); theorieën omtrent de middelpuntvliedende kracht met de beroemde formule van 1669, waarin de versnelling g der middelpuntvliedende kracht in verband wordt gebracht met den straal r van den cirkel en de snelheid v, die het lichaam in den cirkel heeft: $v^2 = g \times r$, en omtrent de botsende lichamen (1652); theorieën omtrent de breking door enkelvoudige en samengestelde lenzen (1652), zelfs van het algemeene probleem van de breking door een willekeurig stelsel van brekende oppervlakken, en omtrent de dubbelbreking in het IJslandsch Kristal (1690). *Last but not least:* de geniale theorie van de golfbeweging van het licht en het „beginsel van HUYGENS", een van de schoonste en meest grootsche concepties, die de historie van de Natuurwetenschappen vermag aan te wijzen.

Ik moet mij tot deze droge opsomming beperken, maar ik kan toch niet nalaten, althans op twee belangrijke zaken Uwe aandacht te vestigen. HUYGENS is de eerste, die het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen uitspreekt, en wel in den vorm, dien ook wij daaraan geven: „Necesse est quadrata velocitatum ducta in magnitudinem corporum semper eundem numerum producere": het is noodzakelijk, dat het kwadraat van de snelheid, vermenigvuldigd met de massa van het lichaam, altijd hetzelfde getal oplevert. Hij heeft het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen weliswaar alleen uitgesproken voor het geval van het eenvoudige zwaarteveld, maar hij heeft zich zoo goed gerealiseerd, welk een buitengewoon belangrijk beginsel hij er mede aangaf, dat hij het later heeft genoemd: „le grand principe des mechaniques". Het is ook HUYGENS, die zeer stellig de meening heeft uitgesproken, dat alle beweging relatief is: „Motus inter corpora relativus tantum est". Nog sterker: „Nulla est mutatio loci respectu spatij mundani": er is geen verandering van plaats ten opzichte van de wereldruimte (1689). Hij neemt daarbij zoo beslist mogelijk stelling tegen de wereldruimte van NEWTON, en bestrijdt met allerlei geestige voorbeelden de redeneering van vermeende of werkelijke tegenstanders, dat beweging wel eens absoluut zou kunnen zijn. Ongelukkiger-

Digitized by Google

wijze is niet met zekerheid uit zijn papieren op te maken (ik moet zeggen: *is tot nu toe* nog niet met zekerheid opgemaakt), of HUYGENS daarbij alleen denkt aan rechtlijnige eenparige beweging, of ook aan draaiende beweging. Hij zegt zelf, dat hij vóór 1692 ten opzichte van de draaiende beweging een andere opinie had, alsof die wel eens absoluut zou kunnen zijn in de wereldruimte, maar dat hij na 1692 van meening veranderd is. Intusschen is dat uitgedrukt in woorden, die veel twijfel overlaten. Dit neemt echter niet weg, dat er een buitengewoon merkwaardige uitspraak van hem afkomstig is, die men wel heel graag eens door andere uitingen van HUYGENS zou willen zien bevestigd of nader gemotiveerd, nl. deze: „Le mouvement d'un corps peut estre en mesme temps veritablement egal et veritablement accelerè selon qu'on raporte son mouvement a d'autres differents corps". Is het niet, alsof men hier een volbloed relativist uit de twintigste eeuw hoort?

HUYGENS bestreek met zijn genie vrijwel het gansche gebied van de Natuurwetenschappen. Men weet niet, waarover men zich meer verbazen moet, over de strengheid en de scherpzinnigheid van zijn betoogen of over de haast intuïtieve zekerheid, waarmede hij, recht op de zaak afgaande, het hart van het probleem benaderde. De directheid van zijn betoogen geeft daaraan dikwijls een verrassenden eenvoud.

Mathematisch stond hij om zoo te zeggen voor niets, doch hij weet, dat er een grens aan ons begrijpen is. In zijn werken vond ik een uitspraak, die daar klaarblijkelijk betrekkelijk terloops is neergeschreven, een fiere en aan den anderen kant toch weer bescheiden uiting, die men wel als een lijf- of wapenspreuk voor HUYGENS zou kunnen opvatten. Zij luidt: „Non est mathematicè difficilis materia sed physicè aut hyperphysicè". Hij had hier ook „metaphysicè" kunnen zetten, en dat stond er ook oorspronkelijk, doch hij heeft het veranderd in hyperphysicè.

Ik zal mij nu verder alleen met de Astronomie bezig houden, en mij met het oog op den beschikbaren tijd ook daarin zeer moeten beperken. Mijn bestek laat toe, twee zaken iets uitvoeriger te behandelen. In de eerste plaats den zeer grooten en belangrijken invloed, dien HUYGENS' „Horologium" op de

Digitized by Google

ontwikkeling van de Astronomie heeft gehad. In de tweede plaats HUYGENS als astronomisch waarnemer.

Het „Horologium Oscillatorium" van 1673 bevat een diepgaande studie van de slingerbeweging, maar bovendien een schat van andere mechanische problemen, zoodat het boek aan NEWTON, naar deze zelf zegt, van zeer groot nut geweest is bij de conceptie van het wereldvermaarde werk „Philosophiæ naturalis principia mathematica". Veel van de in het „Horologium Oscillatorium" vermelde merkwaardige resultaten stonden HUYGENS waarschijnlijk reeds in 1658 voor den geest, toen hij als voorbereiding tot het uitvoerige werk een oriënteerend werkje „Horologium" in het licht gaf. In het Horlogium oscillatorium vindt men de theorie van de ontwondene krommen, „een wonder van doordringende denkkracht" (BOSSCHA). Daarop steunt de mogelijkheid om met behulp van cycloïdische boogjes een slinger te dwingen, een cycloïde te beschrijven, en de slingering daardoor volkomen isochroon te maken, d.w.z. onafhankelijk van de wijdte van de slingering. Met die cycloïde-boogjes zijn de uurwerken van twee torens in ons land reeds in 1658 voorzien, nl. de kerktoren in Scheveningen en de Dom te Utrecht. *)

Het slingeruurwerk zelf, is als men het zoo noemen wil, het ei van Columbus. In de veertiende eeuw waren er reeds uurwerken bekend, gedreven door een gewicht of door een veer, waarbij de regelmatige beweging *taliter qualiter* werd verzekerd door een horizontale balans, die om een vertikale as heen en weer zwiepte, welke zwieping geregeld werd door het gewicht, met het gevolg, dat de loop van het uurwerk afhankelijk was van allerlei toevallige omstandigheden. HUYGENS kwam op het denkbeeld, om de slingering in plaats van horizontaal vertikaal te maken, de as derhalve in plaats van vertikal horizontaal te stellen: de slinger wordt nu geregeld door de constante zwaartekracht.

Later (1675) heeft HUYGENS hetzelfde beginsel van den slinger op een even geniale als wederom allereenvoudigste wijze ook toegepast op het zakuurwerk, door nl. de daarin reeds sedert geruimen tijd bekende „onrust" te koppelen

*) Het is mij uit een pas verschenen studie van Dr. DIJKSTERHUIS gebleken dat in 1658 deze boogjes nog niet den theoretischen cycloïdalen vorm, maar een betrekkelijk willekeurige kromming hadden.

Digitized by Google

aan een stalen spiraalveer, die, als zij uit den evenwichtsstand wordt gebracht, dus uitgerekt wordt, gaat slingeren in eigen vlak, en die slingering volmaakt isochroon volvoert door de elastische kracht van het staal. HUYGENS was met deze laatste uitvinding zelf zeer ingenomen, zooals blijkt uit een brief aan zijn broer LODEWIJK bij de geboorte van diens eersten zoon, waarin hij schrijft: „Si vostre garcon est beau ma fille la nouvelle invention est aussi belle en son espece et vivra longtemps,...... avec sa sœur la pendule aisnée et son frere l'anneau de Saturne". HUYGENS heeft zich veel moeite gegeven om zijn slingeruurwerk voor de waarneming op zee geschikt te maken. Daartoe heeft hij in de eerste plaats het drijvende gewicht vervangen door een drijvende veer. Vervolgens heeft hij getracht het slingeruurwerk onafhankelijk te maken van de slingering van het schip, door een Cardanus-ophanging. In plaats van daar veel over te praten doe ik beter, er U een lantaarnplaatje van te vertoonen.

Vooraf ga een plaatje, dat het beginsel van de cycloïdische slingering verduidelijkt. De slinger is opgehangen tusschen twee cycloïdische boogjes; de welbekende vork verzekert het verband met het uurwerk. Het boveneinde van den slinger gaat over in een slap koord, dat, wanneer de slinger wijduit slingert, zich tegen de boogjes aanvlijt, en den slinger dwingt om een cycloïde te beschrijven, zooals de theorie van de ontwondenen HUYGENS geleerd had.

En hier toon ik U nu het befaamde slingeruurwerk op zee. Het wordt door een veer bewogen. Het uurwerk is door een Cardanus-ophanging, d.w.z. draaibaar om twee onderling loodrechte horizontale assen, bevestigd aan een raam, dat met schroeven wordt vastgemaakt aan de zoldering van de kajuit van den kapitein. HUYGENS hoopte door middel van deze ophanging een rustige slingering van het uurwerk te kunnen verzekeren. Met eenige proefnemingen, die hiermede gedaan zijn, was hij zelf inderdaad zeer tevreden. Dat geschiedde o.a. op een reis (1687) van de Kaap de Goede Hoop naar Texel. Men is echter steeds hoogere eischen gaan stellen aan uurwerken op zee, en tenslotte heeft het uurwerk van HUYGENS geen toekomst gehad, en is de oplossing van het probleem pas gevonden omstreeks 1730, nadat reeds in 1714 door het Engelsche parlement een prijsvraag was uitgeschreven van niet minder dan £ 20.000,

Digitized by Google

een voor dien tijd ongehoorde som. Na vele moeilijkheden en veel strijd is de prijs gewonnen door HARRISON, niet met het slingerinstrument, doch met het veerinstrument van HUYGENS, nadat het mogelijk gebleken was om de aan de spiraalveer verbonden onrust grootendeels voor schommelingen van temperatuur ongevoelig te maken.

Het slingeruurwerk heeft een enormen invloed gehad op de ontwikkeling van de Sterrekunde. In de eerste plaats een directen invloed. Het spreekt van zelf, dat de Sterrekunde, meer dan eenige andere wetenschap, afhankelijk is van nauwkeurige tijdmeting en tijdsbepaling. Wie, zooals een astronoom, een „Histoire du Ciel" wil schrijven, moet over nauwkeurige tijdmeting kunnen beschikken. Doch de indirecte invloed van het „Horologium" is nauwelijks minder belangrijk. DELAMBRE, de groote historiograaf van de Sterrekunde, spreekt van de *revolutie*, die door het slingeruurwerk van HUYGENS in de Sterrekunde is teweeg gebracht. Men moet hierbij bedenken, dat in zijn tijd de voornaamste, misschien wel de eenige eenigszins nauwkeurige bepaling van plaats van sterren, zon, maan, planeten, enz., alleen te verkrijgen was door hoogtemetingen, die groote bezwaren hadden. Vooreerst was de refractie, de straalbreking in den dampkring, slecht bekend. In de tweede plaats was de kunst, om de plaats van een kijker ten opzichte van een verdeelden cirkel aan te geven en daarmede de richting vast te leggen, nog in de eerste kinderschoenen: pas in 1667 had PICARD de pinnetjes of viziertjes, waarmede men tot nu toe werkte, door een kijker vervangen. Het slingeruurwerk nu veroorloofde, om hoogtemetingen ten deele te vervangen of althans aan te vullen door de zorgvuldig op een slingeruurwerk afgelezen doorgangen van een ster, door een vertikaal vlak, in de allereerste plaats dan het meridiaanvlak. Nieuw was de methode niet. Reeds de Arabische astronomen van de middeleeuwen hadden van dit beginsel gebruik gemaakt. Het was op groote schaal toegepast door den bekenden astronoom uit de laatste helft van de 16de eeuw, landgraaf WILHELM VON HESSEN. Deze had echter niet de beschikking over nauwkeurige uurwerken en kon daardoor geen groote nauwkeurigheid bereiken. Met het slingeruurwerk van HUYGENS veranderde de zaak echter, en nu kon OLE RÖMER, de geniale Deensche astronoom,

Digitized by Google

in 1689 een passage-instrument construeeren, dat in 1704 omgebouwd werd tot de Rota Meridiana, een instrument waarin het beginsel van de door het uurwerk geregistreerde passage gecombineerd werd met de hoogtewaarneming. Dit is de meridiaancirkel, nog steeds het fundamenteele werktuig bij uitnemendheid van de Sterrekunde.

HUYGENS maakte ook de opmerking, dat men door passagewaarnemingen in *twee* verschillende vlakken zich min of meer van de hoogtebepaling kon losmaken. De methode is verder onopgemerkt gebleven, totdat zij in 1824 door BESSEL opnieuw te voorschijn werd geroepen: de bekende methode van breedtebepaling door passage van sterren, waargenomen in de Oost-West vertikaal.

Ik kom nu tot het tweede punt, de werkzaamheid van HUYGENS als astronomisch waarnemer. CHRISTIAAN HUYGENS en zijn oudere broeder CONSTANTIJN hebben van jongs af den vurigen wensch gehad, om zelf astronomische waarnemingen te kunnen verrichten. In zijn dioptrische onderzoekingen had HUYGENS de beste voorwaarden leeren kennen, die men aan een lens moest stellen, wat betreft de verhouding van kromtestralen en afmetingen van de lens, in verband met de glassoort en haar brekingsindex, om de sferische aberratie zoo goed mogelijk te kunnen bestrijden. Hij kon echter geen lenzenslijper vinden, die naar die voorschriften zijn lenzen wilde slijpen. Na eenige vergeefsche pogingen besloten de gebroeders HUYGENS, zelf de hand aan het werk te slaan. Zij kochten ijzeren en koperen bolvormige kommen en gingen in Januari 1655 zelf lenzen slijpen. Reeds op 3 Februari 1655 kon HUYGENS de laatste hand leggen aan een lens van 10½ voet brandpuntsafstand, die, voorzien van een enkelvoudig oculair, een kijker opleverde van ongeveer 50-malige vergrooting.

Het eerste hemellichaam, dat hij ging waarnemen, was de planeet Saturnus. Reeds na een paar dagen bemerkte hij, dat Saturnus op zijn baan tusschen de sterren door begeleid werd door een klein sterretje, dat hij den „comes", den begeleider, den wachter van Saturnus noemde. Na drie maanden voelde hij zich veilig genoeg om zijn ontdekking te publiceeren, voorloopig in den vorm van een anagram. Hij koos daarvoor een versregel uit de Fasti van OVIDIUS, luidende: „Admovere oculis distantia sidera nostris": zij brachten de ver ver-

Digitized by Google

wijderde sterren dichter bij onze oogen. Met nog eenige extra-letters er bij geeft dit het benoodigde letteraantal om na omzetting ons deze stelling te doen lezen: „Saturno luna sua circundicitur diebus sexdecim horis quatuor": Om Saturnus loopt een maan in 16 dagen en 4 uren rond.

HUYGENS heeft den satelliet een jaar lang vervolgd; in 1656 maakte hij in een klein beroemd geworden werkje zijn bevindingen bekend. Aan het slot van dat werkje deelde hij echter nog iets anders mede, weer in een anagram. Het was hem nl., na een jaar observatie, niet alleen van den satelliet, doch ook van de planeet zelf, gelukt het mysterie te ontraadselen, dat sedert de uitvinding van den kijker alle astronomen verbaasd en verbijsterd had. Ter weerszijden vertoont Saturnus meestal twee wonderlijke aanhangsels, die met allerlei termen werden aangeduid. HUYGENS heeft de oplossing van dit raadsel gevonden en het anagram verkondigt de stelling: „Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato": Saturnus wordt door een dunnen platten ring omgeven, die nergens met de planeet samenhangt en op de ekliptika helt. Als men aanneemt, dat de ring van Saturnus evenwijdig aan zich zelf blijft, begrijpt men, hoe het raadselachtige verschijnsel, dat vele jaren was opgemerkt zonder te zijn doorgrond, wordt ontcijferd. Den ring zien wij tweemaal in de 29 jaar, die Saturnus noodig heeft voor het afleggen van zijn baan, op zijn kant, en aangezien hij zoo dun is zien wij hem dan eigenlijk niet. HUYGENS heeft dan ook een ringloozen Saturnus voorspeld tegen 1671 en 1685, en dat is natuurlijk uitgekomen. Wij mogen niet verhelen, dat hij in zijn conceptie van den ring geholpen is door het feit, dat toevallig juist in het jaar 1655, toen hij Saturnus voor het eerst waarnam, de ring smaller werd en in 1656 geheel was verdwenen. De ringhypothese is een zeer stoute hypothese. Tot nu toe leek het onmogelijk voor ieder redelijk denkend astronoom, dat er lichamen in het zonnestelsel zouden zijn, die een anderen dan den bolvorm zouden hebben. Intusschen, de hypothese is in het beroemde werk „Systema Saturnium" in een meesterlijk, glashelder betoog zoo duidelijk bewezen, dat er geen spoor van twijfel meer kon overblijven.

De lens, waarmede de twee groote ontdekkingen van HUYGENS gedaan zijn, is bewaard gebleven, of liever: nadat zij spoorloos

Digitized by Google

verdwenen was, is zij in 1867 toevallig teruggevonden in het Physisch Kabinet van de Universiteit van Utrecht, waar zij thans als een kostbare reliquie wordt bewaard. De lens kon herkend worden, dank zij het feit, dat HUYGENS op den rand er van het vers van OVIDIUS „Admovere......" enz., had ingekrast en ook den datum 3 Februari 1655. Het is een platbolle lens, 57 mM. groot, brandpuntsafstand 332 cM., van betrekkelijk slecht glas, met allerlei ongerechtigdheden er in. Ik heb gelegenheid gehad, in 1898 de lens te onderzoeken, gelijktijdig met een lens van CAMPANI, een tijdgenoot van HUYGENS, die waarschijnlijk een beter slijper was dan hij, maar die in ieder geval over veel beter glas, nl. Venetiaansch glas, kon beschikken: de lens van CAMPANI is heel wat beter dan de lens van HUYGENS. De beelden van de maan en ook die van Jupiter en van Saturnus waren met de lens van HUYGENS nog vrij redelijk, maar van het beeld van een heldere ster kwam in den kijker van HUYGENS niet veel terecht. Ik laat U hier een schetsje zien van de ster α. Lyræ, gezien in den kijker van CAMPANI en in dien van HUYGENS. De eerste vertoont een keurig rond geel schijfje, omringd door eenige diffractie-ringetjes met blauw-groene stralen daarvan uitgaande, terwijl de lens van HUYGENS een vieze vlek geeft met eenige blauw-groene onregelmatige uitstralingen. Met de dubbelster γ Leonis is het vrijwel hetzelfde. Dubbelsterren zijn met den kijker van HUYGENS alleen in de allergemakkelijkste gevallen als zoodanig te onderkennen, en zelfs van Castor, een toch heel gemakkelijke dubbelster, blijft in de lens van HUYGENS niet veel over. Misschien was de destijds gebruikte vergrooting 88 wel wat te sterk en had ik mij tot de vergrooting 50 moeten beperken.

De lens „Admovere" van 10½ voet heeft HUYGENS maar ongeveer een jaar gebruikt; van 1656 tot 1678 werkte hij voornamelijk met kijkers van 23 voet. Hij gebruikte daarbij oorspronkelijk een enkelvoudig oculair, daarna een dubbel. Dat was eerst een combinatie van twee tegen elkander liggende lenzen, maar later construeerde hij het „oculair van HUYGENS", bestaande uit twee platbolle lenzen, die op een theoretisch bepaalden afstand van elkander geplaatst zijn. Dat is ook thans nog het beste oculair, dat wij kennen.

De gebroeders HUYGENS vatten na CHRISTIAANS terugkeer

Digitized by Google

uit Parijs (1681) het slijpen van lenzen weder op, en bereikten daarmede steeds grootere brandpuntafstanden: zij kwamen tot 35 voet, 45 voet, 80, 85, 120 voet, en CONSTANTIJN ging zelfs tot 200 voet. Sommige exemplaren zijn bewaard gebleven, en wel te Amsterdam, Leiden, Londen en Utrecht.

Nu moet U niet gering denken over de moeilijkheden, die aan den dag treden als men met een dergelijk onhandelbaar instrument wil gaan werken. Denkt U eens een lens van 120 voet brandpuntsafstand, een kijkerbuis van 40 Meter lengte! Het is schier ongeloofelijk, dat men met dergelijke kijkers behoorlijke waarnemingen kan verrichten. Maar ze zijn verricht: wij kennen uit 1686 een paar schetsen van Jupiter, die door HUYGENS zijn gemaakt met een lens van 122 voet. Om althans een van de bezwaren van dergelijke lange zware kijkers onschadelijk te maken, heeft HUYGENS een buisloozen kijker geconstrueerd (1683). Het objectief werd in een koperen montuur opgeheschen aan een hoogen mast. Dat geschiedde op Hofwijck, waar HUYGENS zich metterwoon vestigde toen hij in 1681 uit Parijs terug kwam. De mast was 60 voet hoog, later zelfs 105 voet. Het oculair werd dan in de hand gehouden in de richting van het objectief, waarbij een strak gespannen koord tusschen oculair en objectief de richting aangaf. Het is haast onmogelijk, te begrijpen, dat men met dergelijke instrumenten waarnemingen heeft kunnen doen, — de kunst van waarnemen was wel heel moeilijk in die dagen!

Tenslotte kwam HUYGENS toch weer tot kortere kijkers terug. Hij zag in, dat hij zich op een moeilijken weg had begeven, en hij keerde tot den buiskijker terug. Maar van 1687 tot 1683 heeft hij uitsluitend met lange buislooze kijkers gewerkt.

Ik wil U nu nog enkele lantaarnplaatjes vertoonen, in de eerste plaats de lens „Admovere" zelf. U ziet hier het vers van OVIDIUS ingekrast. De hand van HUYGENS is goed te herkennen, al is het vers langzaam met een diamant geschreven en niet vlot met de pen. Hier ziet U ook den datum 3 Februari 1655. Het is een slechte lens. De foto is uitstekend, want de ongerechtigdheden van het glas komen er prachtig op uit.

Nu volgen een afbeelding van een buisloozen kijker van 15 voet en een bladzijde uit het „Systema Saturnium", dat de moeilijkheden weergeeft, die de vroegere astronomen met den

Digitized by Google

ring van Saturnus gehad hebben. De een zag Saturnus driedubbel, de ander teekende hem met hengsels of ooren. Men wist eenvoudig niet, wat er van te maken, totdat HUYGENS de oplossing vond: er is een platte ring om Saturnus, die dan eens op zijn kant gezien wordt, dan weer op zijn volle opening. De verschillende standen van den ring ten opzichte van de aarde geven volledig rekenschap van de zonderlinge figuren, die door verschillende waarnemers gezien zijn.

De volgende plaatjes geven schetsen van de planeten Saturnus, Jupiter en Mars, door HUYGENS met behulp van zijn kijkers geteekend. De schets van Mars (1672) is de eerste, waarop de witte poolvlek is afgebeeld, waarvan de ontdekking gewoonlijk aan anderen wordt toegeschreven, gevolg van het feit, dat HUYGENS zijn ontdekking niet bekend heeft gemaakt. Het is een ruwe penteekening, maar die toch veel en veel beter en nauwkeuriger is dan al wat de tijdgenooten van HUYGENS hebben geleverd. Van alle afbeeldingen uit dien tijd is de schets van HUYGENS de eenige, die twee eeuwen na dato met succes heeft kunnen dienen om de aswenteling van Mars te bepalen. Die aswenteling is trouwens reeds in 1659 door HUYGENS ontdekt. Hij heeft dat echter alweer niet bekend gemaakt, en derhalve staat de ontdekking van de rotatie van Mars op naam van anderen.

Tenslotte de nevelvlek van Orion (1694), een schetsje, dat wel heel primitief lijkt, gegeven het feit, dat HUYGENS een voortreffelijk teekenaar was.

Extra-vermelding verdient de Mercuriusovergang, die in 1661 door HUYGENS in Londen werd waargenomen. Op 3 Mei 1661 werd koning Karel II gekroond, en HUYGENS was als voornaam vreemdeling tot de plechtigheid uitgenoodigd. Hij heeft echter dat voor hem zeer aantrekkelijke schouwspel opgeofferd om ten huize van een horlogemaker te gaan waarnemen, hoe Mercurius zich als een klein zwart puntje op de zonneschijf projecteerde.

HUYGENS zou HUYGENS niet zijn, als hij niet getracht had om datgene, wat hij in zijn kijkers zag, ook te meten. Van hem zijn verschillende soorten van mikrometers afkomstig. HUYGENS was onkundig van het feit, dat reeds in 1640 GASCOIGNE een voortreffelijken mikrometer had geconstrueerd, den tegenwoordigen dradenmikrometer. De mikrometers van

Digitized by Google

HUYGENS zijn niet in gebruik gekomen, met uitzondering van den even eenvoudigen als doeltreffenden ringmikrometer, bestaande uit een scherp begrensden ring, geplaatst in het brandvlak van het objectief van den kijker, en tegelijk met het waar te nemen hemellichaam door het oculair scherp te zien. Deze ringmikrometer van HUYGENS is nog steeds in veelvuldig gebruik.

Met zijn ietwat primitieve mikrometers heeft HUYGENS eenige, niet vele, metingen van planeet-middellijnen verricht, welke metingen hem later mede de stof opgeleverd hebben voor zijn fantastische beschouwingen over het zonnestelsel, neergelegd in zijn laatste werk, dat geschreven werd vlak voor zijn dood en uitgegeven vlak na zijn dood, den „Cosmotheoros", waarin hij het zonnestelsel beschrijft, met zijn planeten en manen en de levende wezens, die mogelijkerwijze al deze lichamen zouden kunnen bevolken, een werk, door de tijdgenooten hemelhoog geprezen, en dat later aan veel, dikwijls onrechtvaardige, critiek heeft bloot gestaan.

HUYGENS is een van de grootste wiskundigen en natuurkundigen van alle tijden geweest. Hij was, zooals een 18de eeuwsch schrijver (BAILLY) van hem getuigde: „destiné à perfectionner tout ce qu'il touchait de son regard". Als Sterrekundige levert hij ons het merkwaardige en zeldzame schouwspel van een man, die zelf uitvoerige theoretische onderzoekingen omtrent een instrument (den kijker) verrichtte, zelf naar de uitkomsten dezer onderzoekingen zijn instrumenten maakte, daarmede zelf belangrijke waarnemingen verrichtte, en dan weer zelf uitvoerige op die waarnemingen gebaseerde theorieën opbouwde. Van een dergelijke veelzijdigheid is misschien in de geheele Wetenschap geen tweede voorbeeld bekend, zeker niet in de Sterrekunde!

De voorzitter brengt den spreker den hartelijken dank der aanwezigen voor zijn rede en gaat, nadat de toejuichingen verstomd zijn, over tot sluiting van het congres met de volgende woorden:

Zoo is dan, Dames en Heeren, het oogenblik van sluiting dezer driedaagsche bijeenkomst reeds weer aangebroken. Maar alvorens den hamer te laten vallen, wensch ik nog een oogenblik Uw aandacht te vragen, teneinde allen die medegewerkt hebben aan het welslagen van dit Congres van ganscher harte te danken.

Digitized by Google

Overal om ons heen, ook in de wetenschap, zien wij tegenwoordig een steeds voortschrijdende specialisatie. Voortdurend moeilijker wordt het voor de beoefenaren der verschillende wetenschappen van de vorderingen van aan het eigene verwante gebieden althans eenigermate op de hoogte te blijven. Ons Congres biedt daartoe een voortreffelijke gelegenheid en wel in het bizonder in de algemeene vergaderingen; deze winnen derhalve bij voortduring aan beteekenis. Het zijn dan ook de sprekers in deze vergaderingen, die ik hier in de eerste plaats wil dankzeggen. Gij, Prof. WENCKEBACH en Dr. LOTSY hebt ons op hoogst boeiende wijze ingeleid in gebieden van wetenschap, waarop Gij in sterke mate Uw persoonlijk stempel hebt gedrukt. Gij, Prof. NIJLAND, hebt op voortreffelijke wijze het beeld ontworpen van een der grootste geesten, die het Nederlandsche volk heeft voortgebracht en dezen aan ons ten voorbeeld gesteld. Wilt alle drie nogmaals onzen hartelijken dank aanvaarden.

Het Congres bedoelt niet alleen „vogels van diverse pluimage" te vereenigen, doch ze ook in de afdeelingen en onderafdeelingen weer te scheiden in groepen van engere vakgenooten. Ik constateer met vreugde, dat het 22ste Congres ook in deze richting zijn taak naar behooren vervuld heeft; het aantal onderafdeelingen en het aantal sprekers was grooter dan wellicht ooit te voren en tal van belangrijke voordrachten zijn gehouden. Deze sprekers hebben ongetwijfeld reeds den dank hunner respectievelijke voorzitters in ontvangst mogen nemen. Gaarne voeg ik daar hier nog den mijnen bij.

Gaarne betuig ik onze waardeering aan hen, die door het houden van demonstraties of het inrichten van tentoonstellingen tot het succes van onze samenkomst hebben bijgedragen.

De medewerking van het College van Curatoren der Nederlandsche Handels-Hoogeschool, van den Directeur van het Ziekenhuis-Coolsingel, van het Bestuur der Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen en van de Directeuren van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte, die met de meeste bereidwilligheid zalen voor vergaderingen ter beschikking stelden, wordt door ons op hoogen prijs gesteld.

Dames en Heeren, dat deze Congresdagen zoo vlot zijn ver-

Digitized by Google

loopen, is voor een belangrijk gedeelte het werk van de Regelings-Commissie. Al is haar taak nog allerminst ten einde, zoo zult Gij allen met mij instemmen, indien ik reeds thans aan deze Commissie onzen diepgevoelden dank betuig. Twee namen wil ik hier noemen, dien van den voorzitter, Dr. SINNIGE en dien van den secretaris, Dr. DUTILH. Onverpoosd, Mijne Heeren, hebt Gij beiden wekenlang Uw beste krachten gewijd aan de organisatie van deze bijeenkomst. Sta mij toe, dat ik U namens alle Congresleden voor Uw zoo welgeslaagden arbeid hulde breng.

In de hulde aan de Regelings-Commissie gebracht, betrek ik gaarne Dr. DUTILH's wakkeren staf, het Congresbureau.

Bizonderen dank komt toe aan het Gemeentebestuur en aan een aantal inwoners dezer stad. Wij zijn hier ontvangen op een wijze, waarvoor wij in de hoogste mate erkentelijk zijn. Dit Congres is door de medewerking van Gemeentebestuur en ingezetenen geworden tot een driedaagsch feest, dat ons allen onvergetelijk zal zijn.

En ten slotte, Gij allen, Dames en Heeren! Leden van het Congres! Het is het bestuur een behoefte U dank te zeggen voor Uw opkomst in zoo grooten getale. Moge Gij in deze samenkomst een spoorslag hebben gevonden om voort te werken in den dienst der natuur- en geneeskundige wetenschappen en der techniek.

Ik sluit thans het 22ste Natuur- en Geneeskundig Congres.

Als de voorzitter den hamer wil laten vallen tot sluiting van het congres, staat het lid H. J. JORDAN uit de vergadering op om den voorzitter namens de leden hulde te brengen zoowel voor zijn rede in de eerste algemeene vergadering als voor de uitstekende wijze, waarop hij leiding aan het congres heeft gegeven.

Daarna valt de hamer.

Digitized by Google

ARBEID DER AFDEELINGSVERGADERINGEN

Digitized by Google

80

Digitized by Google

EERSTE AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN

BESTUUR:

A. D. Fokker, *Voorzitter.*
A. O. Holwerda,
D. Coster, *Ondervoorzitters.*
L. R. Sinnige,
L. S. Ornstein
J. Coops Jr., *Secretaris.*

Vergadering op Woensdag 3 April 1929, des voormiddags te 9 uur in het gebouw der Ned. Handels-Hoogeschool, Pieter de Hoochweg 122.

De voorzitter opent de vergadering en heet de aanwezigen welkom, waarna hij het woord geeft aan den heer *H. WEVE* (Utrecht) voor het houden van een inleiding tot de *Demonstratie van physische instrumenten voor onderzoek en behandeling van het menschelijk gezichtsorgaan*, waarbij de volgende vier punten achtereenvolgens behandeld worden.

1. *Verbetering van den oogspiegel:*

a. De reflexvrije oogspiegel (Thorner, Gullstrand).
b. Stereoscopische oogspiegel.
c. Oogspiegel met roodvrij licht (Vogt).

a. Besproken wordt het beginsel van den oogspiegel volgens Helmholtz (het rechte beeld, 1850) en volgens Ruete (omgekeerde beeld 1852). De reflexen aan hoornvlies, en voor en achtervlakte der lens van het oog zijn hinderlijk.

Het probleem van den reflexvrijen oogspiegel is het eerst opgelost door Thorner (1898) en op nog fraaier wijze door Gullstrand (1910).

Theoretisch moet aan drie voorwaarden worden voldaan:
1. De netvliezen van patient en waarnemer moeten gecon-

Digitized by Google

jugeerde vlakken zijn, zooals bij elken vorm van oogspiegel vereischt wordt.
2. De pupillen van beide oogen moeten geconjugeerd zijn.
3. De ter belichting dienende stralenbundels moeten een ander deel der patientenpupil doordringen als de ter waarneming dienende stralenbundels.
   Dit kan o.a. bereikt worden door zorg te dragen dat de intreepupil van het belichtingssysteem geconjugeerd is met de pupil van het patientenoog.

Met behulp van teekeningen en projectieplaatjes wordt een en ander toegelicht.

GULLSTRAND benut bij zijn toestellen de door hem bedachte aplanatische lenzen met een asphaerisch oppervlak (ZEISS), voorts voerde hij ook het binoculaire oculair in, wat bijzondere beteekenis heeft voor de waarneming van kleine niveauverschillen bij beginnende stuwingspapil.

c. De oogspiegel met roodvrij licht.

Lichtfilters die het rood absorbeeren kan men verkrijgen door geconcentreerde waterige oplossingen van kopersulfaat of van groene anilinekleurstoffen zooals erioviridine.

VOGT heeft ze benut om het oogspiegelonderzoek met roodvrij licht te verrichten. De ervaring heeft geleerd dat daarbij details zichtbaar worden die, tengevolge van het pigment en de bloedkleurstof, anders niet zichtbaar waren.

Zeer sterke lichtbronnen zijn daarbij noodzakelijk.

VOGT gebruikte booglamplicht.

In den laatsten tijd construeert men ook electrische handoogspiegels met roodarme filters (TURVILLE-STEWART Diagnostic unit. Raphael's Lim.) Hier heeft de lichttechniek nog een dankbaar terrein.

2. *Het spleetlampmicroscoop.*

De door GULLSTRAND bedachte en door VON ROHR in de Zeiss-Werke vervaardigde aplanatische lenzen met asphaerisch oppervlak stellen ons in staat stralen van gelijke golflengte zoodanig te breken, dat de van een punt uitgaande stralen praktisch ook in een punt vereenigd worden. Het is dan ook

Digitized by Google

mogelijk met behulp van zulke lenzen praktisch volkomen scherpe beelden van een lichtbron te verkrijgen (ze zijn niet achromatisch).

Gullstrand heeft zijn lens benut om een lichtbron te construeeren, die ons in staat stelt het levende oog te microscopiseeren.

Van een lijnvormige lichtbron (nitralamp) wordt met behulp van een condensorsysteem een beeld gevormd. In het vlak der beeldvorming is een diaphragma met spleetvormige opening aangebracht die uit het door verstrooiingskringen omgeven beeld van de lichtbron een scherp beeld snijdt. De uit de spleet uittredende stralen vallen op een aplanatische lens, die van de spleet een afbeelding maakt met volkomen scherpe begrenzing.

We richten nu het geheele belichtingssysteem zoo, dat dit spleetbeeld scherp wordt afgebeeld op het te onderzoeken deel van het oog.

De sterkte en plaatsing van de lens zijn zoo gekozen dat de uit de lens tredende bundel een zeer gestrekt verloop heeft — er ontstaat aldus een stralenbundeltje dat over een lengte van ± 12 m.m. een gelijkmatige breedte van onderdeelen van een millimeter heeft (al naar de afmetingen der verstelbare „spleet”).

Met behulp van een dergelijke scherp begrensde stralenbundel van groote intensiteit kan men als het ware optische coupes maken door de doorzichtige deelen van het oog zooals de anatoom met behulp van het mes dunne schijfjes snijdt uit zijn praeparaten.

Op toevoegingen en wijzigingen gaan we hier niet nader in.

Het is genoeg er op te wijzen dat de hier in beginsel geschetste belichtingsmethode, gecombineerd met het binoculaire microscoop aan de oogartsen een geheel nieuw veld van onderzoek heeft geopend dat reeds zooveel belangrijks heeft opgeleverd, dat geen oogarts meer op de hoogte van zijn vak kan blijven, indien hij niet regelmatig met het spleetlampmicroscoop werkt. Voor de praktische toepassing van dit instrumentarium hebben zich vooral verdienstelijk gemaakt Koeppe, Vogt en Meesmann.

Digitized by Google

3. De Binnenpool-magneet van MELLINGER–KLINGELFUSZ voor de extractie van ijzerdeeltjes uit het oog.

Voordeelen tegenover oudere electromagneet van VOLKMANN en HAAB:
De krachtlijnen zijn beter gebundeld (minder verstrooiing) dus sterker en op grooter diepte werkzaam.
Het operatieveld is overzichtelijker.
De manipulaties zijn gemakkelijk — ook intraoculair.

4. De stereophotographie van het uitwendig zichtbare oog.

De fotographie van het menschelijk oog voor onderwijsdoeleinden of ter bestudeering van het verloop van een aandoening moet aan drie eischen voldoen:
1. Ze moet stereoscopisch zijn, daar anders de details niet te beoordeelen zijn en de reflexen hinderlijk.
2. Ze moet momentopnamen in 1/10 sec. of minder veroorloven daar anders oogbewegingen of irisbewegingen hinderlijk worden, bovendien mag het licht zelf niet schaden of verblinden.
3. Ze moet liefst in natuurlijke kleuren geschieden.

Aan deze voorwaarden is voldaan door het toestel van WESSELY, dat echter nog te kostbaar en omslachtig is voor het geregeld gebruik. Met opoffering van de kleurenfotographie is de firma ZEISS er in geslaagd een zeer handige stereocamera te bouwen, met ingebouwde belichtingsinrichting en gelegenheid tot waarneming van het oog ook tijdens het maken der foto.

Verhooging van de lichtsterkte van onze lichtbronnen of verbetering van de voor kleurfotographie benutte platen kunnen hier niet gemist worden om fraaie kleurenfoto's te vervaardigen. Misschien hebben we hier nog iets te verwachten van de filmindustrie die ook streeft naar meerdere lichtgevoeligheid der kleurenfilms.

De voorzitter dankt den spreker voor de bereidwilligheid waarmede hij zich in dezen voor hem zoo drukken tijd beschikbaar gesteld heeft voor het houden van deze inleiding en de des middags te geven demonstratie, waarna hij het woord geeft aan den heer *R. BRINKMAN* (Groningen) die

Digitized by Google

spreekt over: *Registratie der waterstofionenconcentratie van stroomend bloed met behulp van de antimoonelectrode.*

De biologische beteekenis der waterstofionenconcentratie van het bloedplasma blijkt wel uit de groote nauwkeurigheid, waarmede deze concentratie wordt constant gehouden, ondanks de sterke en wisselende productie van zure stoffen in het lichaam. De regeling der genoemde grootheid berust op de aanwezigheid van zeer werkzame „buffersystemen", waardoor het zuur in gebonden vorm kan worden getransporteerd, en op de aanwezigheid van uitscheidingsorganen, welke het zuur selectief kunnen verwijderen.

De groote massa van het bij de stofwisseling, vooral in arbeid, gevormd zuur, wordt door het ademhalingsmechanisme als koolzuur geventileerd, (in rust per dag een hoeveelheid, gelijkwaardig aan 30 L. normaal zuur; in arbeid veel meer), en de biologische mogelijkheid van dit groote zuurtransport door koolzuur berust op 2 eigenschappen, die geheel met elkaar samenhangen, n.l.: 1°. de schijnbaar zeer geringe dissociatie van het koolzuur, waardoor dit een zwak zuur lijkt, en 2°. de splitsing van het echte koolzuur (H_2CO_3) in kooldioxyd en water, waarbij dus een gas ontstaat.

Op de eerste eigenschap berust de biologische bruikbaarheid van het stelsel bicarbonaat-koolzuur als buffersysteem bij ongeveer neutrale reactie; op de tweede de mogelijkheid van snelle ventilatie langs de long. De samenhang van beide eigenschappen bestaat hierin, dat het koolzuur slechts schijnbaar een zwak zuur is, juist omdat het zich snel splitst in CO_2 en H_2O.

De biologisch belangrijke eigenschappen van koolzuur worden daarmede in de eerste plaats beheerscht door de vraag naar de dehydratie-snelheid. Immers, indien het koolzuur, uit een bicarbonaat door b.v. melkzuur vrijgemaakt, een korten tijd als echt koolzuur (H_2CO_3) blijft bestaan, moet dit vrij sterke, snel in cellen dringende zuur het organisme geducht beinvloeden. De eerste vraag, welke wij daarom trachtten te beantwoorden was: hoe verloopt de waterstofionenconcentratie in een biologisch bicarbonaat-koolzuurstelsel, waaraan een weinig sterk zuur wordt toegevoegd, voordat het definitieve evenwicht werd bereikt? Wij konden dus voor dit onderzoek niet volstaan met enkele metingen

Digitized by Google

der waterstof-ionen concentratie, doch moesten de verandering van deze grootheid in tijd en grootte zoo nauwkeurig mogelijk registreeren; dit gelukte door de E.M.K. der chinhydron-electrode op het rooster van een A 415 Philips lamp te brengen en de verandering van den (gecompenseerden) plaatstroom te registreeren.

Het resultaat van dit onderzoek was merkwaardig: het echte koolzuur blijkt een vrij sterk zuur te zijn (dissociatieconstante 4.10^{-4}); het blijkt ook een biologisch niet onbelangrijken tijd te kunnen blijven bestaan en zich te splitsen volgens een zeer bepaald reactieverloop. Bij iets gewijzigde omstandigheden, welke biologisch evenzeer kunnen voorkomen, gedraagt het systeem zich op een wijze, welke chemisch nog onverklaarbaar is: alle zuur wordt eerst weggenomen en pas zeer langzaam stelt zich het definitieve evenwicht in.

Welke rol kunnen nu genoemde verschijnselen in het levende organisme spelen? Voor dit onderzoek is dus weer de meting van den zuurgraad van het bloed niet toereikend, doch wordt registratie vereischt. De moeilijkheid was hier het vinden van een electrode, welke met voldoende gevoeligheid op de veranderingen van den zuurgraad in vivo reageerde; tenslotte vonden wij een bruikbaar systeem in de antimoon-electrode, waarbij een met antimoon bedekte platinanaald direct in het onstolbaar gemaakte stroomende bloed van het levende dier wordt gebracht. Men kan op deze wijze den zuurgraad in vivo uren lang registreeren.

Er bleek geen verschil te bestaan tusschen de waterstofionenconcentratie van stroomend bloed en van bloed, buiten het lichaam gemeten, zoodat het organisme het echte H_2CO_3 moet kunnen behandelen op een wijze, die ons nog onbekend is.

Tenslotte werd nog een ander verschijnsel beschreven, dat met behulp van deze registratie van den zuurgraad in vivo is gevonden.

Bij de discussie zegt de heer dr. B. VAN DER POL (Eindhoven):

Wij hebben met bijzonder veel belangstelling geluisterd naar de interessante mededeeling van Dr. BRINKMAN. In Eindhoven heb ik te zamen met den heer VAN DER MARK soortgelijke questies bezien en wij hebben daarbij voor dergelijke metingen als door den Heer BRINKMAN beschreven een speciale triode uitgewerkt, die thans in den handel is en waarbij de

Digitized by Google

weerstand tusschen rooster en kathode van de orde is van 1015 ohm, d.i. 1.000.000 maal grooter dan bij de proeven van Dr. Brinkman. De begrenzing van de vergrooting van dezen weerstand lag in het photo-electrische effect van het rooster. Bij de ontwikkeling van de definitieve triode is dan ook de gloeidraad-temperatuur zoo laag mogelijk gehouden. Electro-cardiogrammen kunnen er mee worden opgenomen zonder dat de patient in geleidend contact staat met de electroden. Wanneer b.v. de handen slechts in de buurt van de electroden gebracht worden, zijn de ladingen op de handen tengevolge van den hartslag voldoende om een electrocardiogram te kunnen registreeren.

De voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering voor zijn interessante voordracht, waarna hij voorstelt de vergadering, gezien de zeer groote belangstelling, voort te zetten in een grootere zaal.

Daarop geeft hij het woord aan den heer *H. A. KRAMERS* (Utrecht) voor zijn voordracht over: *Moeilijkheden en successen in de moderne atoommechanica.*

De bedoeling van deze voordracht is een kort overzicht te geven van de voornaamste resultaten op experimenteel en theoretisch gebied, die in de laatste twee jaren bij de ontwikkeling der atoomtheorie een rol hebben gespeeld, en daarbij tevens te wijzen op de moeilijkheden waarop men in vele gevallen gestooten is.

Bevestigingen der theorie door het experiment.

In de eerste plaats worden de proeven gereleveerd die de golfnatuur der materie (de Broglie) op direkte wijze aan 't licht brengen. Hiertoe behooren de proeven van Davisson en Germer over de terugkaatsing van electronen aan nikkelen kristallen, de proeven van G. P. Thomson, Rupp en Kikuchi over de buigingsringen en buigingsbeelden die ontstaan bij de passage van snelle elektronen door dunne laagjes van metalen en andere stoffen, de buiging van electronen aan kunstmatige tralies (Rupp) en de optische terugkaatsing van waterstofmoleculen aan gladde oppervlakken (Stern).

Daarna wordt gewezen op de schoone bevestiging der quantum-mechanische theorie der lichtverstrooiing door de ontdekking van Raman, dat met monochromatisch licht bestraalde stoffen licht verstrooien dat voor de verstrooiiende stof karakteristieke frequentieverschillen met het invallend licht vertoont.

Dennison die de experimenteel gevondene soortelijke

Digitized by Google

warmte van waterstofgas verklaarde op grond der veronderstelling dat waterstofkernen, evenals electronen, een mechanisch impulsmoment bezitten, kwam tot het besluit dat waterstofgas als uit twee allotrope modificaties bestaande is op te vatten. Door Eucken en Bonhoefer werd het bestaan dezer modificaties op direkte wijze bevestigd.

Van interesse zijn de bevestiging van de theorie der anormale dispersie in 't gebied der Röntgenstralen door Dr. Prins te Groningen en de bevestiging van enkele punten uit de theorie der botsingen tusschen electronen en atomen door de proeven over het aanslaan van het heliumspectrum door Ornstein en Burger te Utrecht.

Verdere uitwerking der quantummechanica.

Terwijl door de zgn. resonantie-theorie van Heisenberg de nog onbegrepen hoofdtrekken van de structuur der atoomspectra reeds twee jaar geleden haar verklaring vonden, is in de laatste twee jaren op analoge wijze de structuur der bandenspectra van twee-atomige moleculen opgehelderd door 't werk van Hund, Kronig e.a. Met de theorie der spectra van drie- en meeratomige moleculen is een aanvang gemaakt.

Heitler en London hebben een veelbelovend begin gemaakt met de verklaring der chemische binding; de moeilijkheden hier zijn zonder twijfel uitsluitend van mathematischen en niet van principieel physischen aard.

Door Sommerfeld werd een quantummechanische theorie der metallische electriciteitsgeleiding ontworpen, die met veel succes door anderen, vrnl. Bloch, werd uitgewerkt. Het probleem der suprageleiding, door het Leidsche laboratorium aan de theoretici voorgezet weerstond echter tot dusverre de aanvallen der theorie; wellicht geven de verrassende vondsten van de Haas omtrent de suprageleiding van legeeringen hier belangrijke vingerwijzingen.

Heisenberg's quantummechanische theorie van het ferromagnetisme schetst een uiterst belangrijke mogelijkheid om het „inwendige veld'' van Weiss in ferromagnetische lichamen te verklaren.

Uiterst aantrekkelijk is de verbluffend eenvoudige wijze waarop Gamow en Condon en Guerney de algemeene betrekking van Geiger en Nutall tusschen levensduur van

Digitized by Google

radioactieve α-stralers en de snelheid der α-deeltjes konden interpreteeren. Helaas veroorlooft deze theorie nog maar weinig inzicht in het groote raadsel van de structuur der atoomkernen. Veel is hier nog te verwachten van de waarnemingen over de satelliet-structuur van spectraallijnen. Wat hierover bekend is, o.a. de recente resultaten uit het laboratorium van Prof. ZEEMAN te Amsterdam, weerstaat echter, op enkele uitzonderingen na, tot nu toe de pogingen der theoretici.

Pogingen om de grondslagen der theorie te verdiepen.

Van 't uiterste belang is de geniale theorie, waarmee DIRAC de eigenschappen van het magnetisch electron tracht te beschrijven. Hij stoot daarbij echter op diepliggende moeilijkheden, die verband houden met de aan een electron en waterstofkern toe te kennen massa. Deze moeilijkheden schijnen nauw samen te hangen met het totnogtoe niet opgeloste probleem om EINSTEIN's relativiteitstheorie met de quantummechanica tot een bevredigend geheel te versmelten; ook wellicht met het probleem van het verschil tusschen verleden en toekomst. Daarbij komt, dat het tot nu toe ook niet gelukt is experimenten aan te wijzen, waarvan de resultaten een vingerwijziging zouden kunnen geven omtrent de richting waarin een oplossing dezer moeilijkheden te zoeken zou zijn.

De voorzitter dankt den heer KRAMERS namens de zeer talrijke aanwezigen voor zijn belangrijke voordracht, waarna hij, in verband met den tijd voorstelt, direct het woord te verleenen aan den heer *F. ZERNIKE* (Groningen) voor zijn voordracht: *Statistiek van de rangschikking van vloeistof-moleculen en de daarmee samenhangende verschijnselen.*

Van deze voordracht is geen verslag ingekomen. De voorzitter dankt den spreker en heet den heer HARALD CRAMÉR (Stockholm) welkom, daarbij gebruik makende van de Zweedsche taal. De heer *HARALD CRAMÉR* dankt den voorzitter, eveneens in 't Zweedsch, voor zijn hartelijke woorden en houdt daarna zijn voordracht over: *Some features in modern mathematical statistics.*

In some cases the statistical methods are used for purely *descriptive* purposes, as a convenient way of giving a brief and comprehensive description of large masses of statistical records. In that case, no very deep mathematical theory is required. Far more important is, however, the *inductive* use of statistics. Such use is made when we try to make predic-

Digitized by Google

tions of future events, based on statistical observations, or when from these observations we try to learn something of the relation between cause and effect in the matter under investigation.

At every inductive use of statistical methods, we shall want a theory of the irregularities which are produced by chance. Such a theory is furnished by the mathematical theory of probability. In order to apply this theory to a statistical problem, we have first to develop an abstract mathematical probability-theory, based on axioms which are adapted to the real phenomena. Then the theory must be tested and compared with the observations.

At all such comparisons between theory and experience, it is essential to keep in mind the distinction between theoretical and empirical values. The mathematical theory provides theoretical mean values, standard deviations, correlation coefficients etc. The statistical observations, on the other hand, give us empirical estimates of the theoretical values, and the tests to which we can put the theory consist simply in a comparison between some of the theoretical values and the corresponding empirical estimates.

The theory of statistical frequency-distributions and correlation may be viewed as a part of the general theory of *random variables*. From that point of view it is possible to attack the problem of constructing a genetic theory of frequency-distributions. Though much has been done in this field through the work of CHARLIER, EDGEWORTH, KAPTEYN and others, many interesting problems still remain unsolved.

Nadat de heer CRAMÉR eenige opmerkingen o.a. van den heer KRAMERS (Utrecht) beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn boeiende voordracht over een onderwerp dat tegenwoordig niet alleen voor de verzekeringswetenschap doch ook voor de physica van zeer groot belang is.

Nadat op voorstel van den heer M. DE HAAS (Delft) de heer L. H. SIERTSEMA (Delft) bij acclamatie tot voorzitter der eerste afdeeling van het 23e congres is benoemd, sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDIGE NATUURKUNDE

BESTUUR:

A. D. FOKKER, *Voorzitter.*
J. M. BURGERS, *Ondervoorzitter.*
J. BOUMAN, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederl. Handelshoogeschool, Pieter de Hoochweg 122.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *G. P. ITTMANN* (Utrecht) over *de rotatie van onsymmetrische moleculen.* [1])

De bijdrage tot de energieinhoud tengevolge van de rotatie van het molecuul als geheel is voor een tweeatomig molecuul (*haltermodel*) een eenvoudige rotatorenergie:

$$E = \frac{h^2}{8\pi^2 I} j^2 \longrightarrow E = \frac{h^2}{8\pi^2 I} j(j+1) \approx \frac{h^2}{8\pi^2 I}(j+\tfrac{1}{2})^2$$

De Quantummechanica levert ons de tweede formule als eigenwaarden van bolfuncties en deze formule wordt door een halftallige quantiseering met de derde formule goed benaderd. Voor symmetrische meeratomige moleculen is de model-voorstelling een *symmetrische tol* en voor onsymmetrische moleculen zullen wij als model ten grondslag leggen een *onsymmetrische tol.* Klassiek zijn er hierbij 2 soorten van bewegingen. Bij de éene soort loopt het totale impulsmoment in een elliptische kegel rondom de grootste en bij de andere om de kleinste traagheidsas. De 2 soorten van bewegingen zijn van elkaar gescheiden door de instabiele rotatie om de middelste traagheidsas. Volgens de oude quantumtheorie zou men hier dan 2 onderling niet-combineerende termsystemen verwachten. De spreker heeft op aanraden van Prof. KRAMERS de rotatie van de onsymmetrische tol quantummechanisch behandeld en het resultaat is *essentieel verschillend* van het

---

1) Deze voordracht zal onverkort worden opgenomen in Physica, jrg. 1929.

Digitized by Google

bovenstaande. Bij een totaal impulsmoment $j\frac{h}{2\pi}$ hooren $2j+1$ verschillende stationnaire toestanden inplaats van $j+1$, zooals de oude theorie zou leveren. Met figuren werd gedemonstreerd: 1°. de toevoeging van de $2j+1$ niveaux van het algemeene geval aan de $j+1$ niveaux voor een afgeplatte zoowel als voor een langgerekte symmetrische tol; 2°. een *paarsgewijze* benadering door *halftallige* quantiseering voor de stationnaire toestanden, die beantwoorden aan bewegingen in de buurt van een rotatie om de grootste of om de kleinste traagheidsas en 3°. een benadering door *kwarttallige* quantiseering voor de stationnaire toestanden, die beantwoorden aan bewegingen in de buurt van de instabiele rotatie om de middelste traagheidsas.

Mej. VAN LEEUWEN vraagt den spreker of hij naar aansluiting van zijn uitkomsten aan experimenteele gegevens uit het gebied der bandenspectra heeft gezocht.

Vervolgens dankt de voorzitter den spreker en geeft het woord aan den heer *B. VAN DER POL* (Eindhoven) over de *Oplossing van lineaire differentiaalvergelijkingen met behulp van operatoren.*

Het doel van de volgende mededeeling is de aandacht van de Nederlandsche Physici te vestigen op een mathematische methode die ca. 40 jaar geleden door HEAVISIDE is ontwikkeld en sindsdien door de physici vrijwel geheel is veronachtzaamd. Kortgeleden is deze operatorenrekening in Amerika met het grootste succes toegepast door CARSON bij de berekening van kabelproblemen. Het bleek ons, dat deze rekenwijze nog zeer voor verdieping en uitbreiding vatbaar is en het komt ons voor dat juist nu, nu de atoomphysica door de golvingsmechanica weder in het spoor is gekomen van lineaire differentiaal-vergelijkingen, van deze operatoren met zeer veel vrucht gebruik zou kunnen worden gemaakt.

Bij verschillende trillingsproblemen en vraagstukken aangaande golfvoortplanting heeft deze operatoren-rekening spreker reeds goede diensten bewezen en het toepassingsgebied is schier onbegrensd. B.v. kan de theorie van BESSEL-*functies*, asymptotische ontwikkelingen inbegrepen, veel eenvoudiger met behulp van de operatoren methode, en uitgaande van de differentiaalvergelijking, ontwikkeld worden dan langs de

Digitized by Google

klassieke weg mogelijk is. Hetzelfde geldt voor *bolfuncties* en tal van andere functies, die door lineaire differentiaal-vergelijkingen worden bepaald. *Gefraktionneerde differentiaties* en differentiaal-vergelijkingen van *oneindig hooge orde* kunnen er mee behandeld worden.

Het is natuurlijk ondoenlijk in deze korte mededeeling een compleet exposé van deze methode te geven, daarvoor zij de lezer verwezen naar eenige artikelen van den schrijver in het Phil. Mag. Bij de voordracht werden verschillende voorbeelden uit de theorie der differentiaalvergelijkingen behandeld. Enkele betrekkingen die op eenvoudige wijze met de operatoren-methode kunnen worden afgeleid vermelden wij hier kort.

Uit de differentiaalvergelijking voor *bolfuncties*, uitgedrukt in de variabele cos θ, kan direct een „differenzen" vergelijking afgeleid worden, die kan worden opgelost en waaruit volgt:

$$P_n(p) \cdot P_{n-1}(p) = \frac{p^2}{p^2 + n^2},$$

waaruit direct een nieuwe symbolische schrijfwijze voor *bolfuncties* volgt. Verder kan hieruit onmiddellijk worden afgeleid:

$$\lim_{n \to \infty} P_n\left(\cos \frac{\theta}{n}\right) = \frac{p}{\sqrt{p^2+1}} = J_0(\theta)$$

waarin J_0 de BESSEL-*functie* voorstelt en p de in deze methode steeds optredende „operator". Een ander voorbeeld:

$$J_n(x) = \frac{p}{\sqrt{1+p^2}} \cdot e^{-n \sinh^{-1} p}$$

hetgeen de symbolische schrijfwijze voorstelt van de BESSEL-*functie* J_n. Uit deze uitdrukking volgt onmiddellijk de nieuwe relatie:

$$\frac{\partial J_n(x)}{\partial n} = -\sinh^{-1} p \, J_n(x)$$

een uitdrukking, die het verband aangeeft tusschen de afgeleide van een BESSEL-functie naar de *orde* met de functies zelf.

Uit de juist gegeven uitdrukking voor J_n volgt ook onmiddellijk de differentiaal operator die de BESSELfunctie van de nulde orde overvoert in de BESSEL-functie van de *n*de orde:

Digitized by Google

$$J_n(x) = e^{-n \sinh^{-1} p} \cdot J_0(x)$$

Een voorbeeld van *Laguerre-polynomen* L_n. De symbolische schrijfwijze daarvoor volgt uit de differentiaalvergelijking en luidt:

$$L_n = n!. \left(1 - \frac{1}{p}\right)^n;$$

uit deze uitdrukking volgt onmiddellijk algebraïsch:

$$p\, L_n = n\, (p-1)\, L_{n-1}$$

of, in gewone schrijfwijze:

$$L'_n = n\, L'_{n-1} - n\, L_{n-1}.$$

Verder nog een voorbeeld van een nieuwe integraal betrekking tusschen bol- en BESSEL-functies, die met de uitgebreide methode kan worden ontwikkeld:

$$\int_0^\infty e^{-px}\, P_n(x)\, dx = (-1)^n \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left[p^{-\frac{1}{2}}\, I_{-(n+\frac{1}{2})}(p)\right]$$

waarbij met [ ] is gemeend, dat in de binnen de haken geplaatste uitdrukking alle geheele positieve machten van p moeten worden weggelaten.

Wanneer wij er tot slot nog op wijzen, dat de z.g. pincetfuncties, die in de theorie van DIRAC weder naar voren zijn gekomen, ook in de operatorenmethode, zoo bleek den schrijver, gemakkelijk kunnen worden ondergebracht, dan hopen wij dat deze zeer gewichtige tak van de analyse de aandacht moge hebben ook van de Nederlandsche physici.

Bij de discussie vraagt Prof. ELIAS of de reeksen, waarin de grootheid p voorkomt, zonder meer mogen worden gesommeerd, zonder een onderzoek in te stellen naar de convergentie. Waar toch de grootheid p een operator is en niet een gegeven grootheid, is de convergentie van de machtreeksen wel eenigszins problematiek.

Prof. J. M. BURGERS merkt op, dat de door HEAVISIDE gegeven rekenwijze, waarbij alle operaties worden betrokken op een functie, welke nul is voor negatieve waarden der onafhankelijke variabele, en gelijk 1 is voor alle positieve waarden daarvan, iets aanschouwelijker lijkt dan de invoering van de integraalformule. O.a. is dan gemakkelijker in te zien waarom aan geheele positieve machten van p, die niet met andere factoren gecombineerd voorkomen, de waarde nul moet worden toegekend.

Digitized by Google

Verder vraagt hij, of het niet beter is, wanneer men een strenge afleiding der formule wenscht, in aansluiting aan de door K. W. WAGNER gegeven methode, gebruik te maken van bepaalde integralen in het complexe vlak, waarbij alle kwesties van ontwikkeling in reeksen, van convergentie, enz. exact kunnen worden opgelost. Een dergelijke behandeling is den spreker ook in verschillende practische gevallen van groot nut gebleken.

Dr. VAN DER POL beantwoordt beide sprekers met er op te wijzen dat juist door de definitie van den operator door een integraalvergelijking, waarbij de p oorspronkelijk als een willekeurige algebraïsche grootheid wordt ingevoerd, de geheele methode op een veel vasteren bodem komt te staan dan bij HEAVISIDE's beschouwingen. Later mag men dan over de p binnen grenzen beschikken en tot nog toe is spreker geen enkel geval tegen gekomen waarbij de convergentie moeilijkheden veroorzaakte.

De voorzitter dankt vervolgens den spreker voor zijn voordracht.

Nadat Prof. J. M. BURGERS tot afdeelingsvoorzitter voor het volgend congres is benoemd, sluit de voorzitter de vergadering te 10 uur.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR WISKUNDE

BESTUUR:

A. O. Holwerda, *Voorzitter*.
J. A. Schouten, *Ondervoorzitter*.
J. M. Sweep, *Secretaris*.

Vergadering op Donderdag 4 April des voormiddags te 10 uur in de Nederl. Handelshoogeschool, Pieter de Hoochweg 122.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *D. VAN DANTZIG* ('s-Gravenhage) over: *De invarianten eener algemeene n-aire grootheid* $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$.

Kan men bij eene grootheid, i.c. $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$ op invariante wijze een stelsel van n lineair onafhankelijke vectoren $\overset{i}{v}_\alpha$ (reciproke vectoren $\underset{i}{v}^\alpha$) vinden, dan kan iedere invariant der $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$ in de kentallen

$$\overset{k}{\underset{ij}{c}} = c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}\, \underset{i}{v}^\alpha\, \underset{j}{v}^\beta\, \overset{k}{v}_\gamma$$

der grootheid t.o.v. het invariante vectorstelsel worden uitgedrukt. Stelt men:

$$c_\alpha = c_{\alpha\lambda}^{\cdot\cdot\lambda},$$
$$k_{\alpha\beta} = c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\lambda}\, c_\lambda,$$
$$h_{\alpha\beta} = c_{\alpha\lambda}^{\cdot\cdot\mu}\, c_{\beta\mu}^{\cdot\cdot\lambda},$$
$$h^{\alpha\beta} = \text{reciproke van } h_{\alpha\beta},$$
$$P_\alpha^{\cdot\beta} = k_{\alpha\lambda}\, h^{\lambda\beta},$$
$$\overset{1}{v}_\alpha = c_\alpha,\quad \overset{i}{v}_\alpha = P_\alpha^{\cdot\lambda}\, \overset{i-1}{v}_\lambda\,,\quad i = 2, \ldots, n,$$

dan vormen de $\overset{i}{v}_\alpha$ zulk een invariant vectorstelsel. De aldus

Digitized by Google

ontstaande invarianten $\overset{k}{\underset{ij}{c}}$ zijn echter niet geheel rationaal.

Is voorts $\mathfrak{h}$ de determinant der $h_{\alpha\beta}$, stelt men

$$\overset{i}{\mathfrak{v}}_{\alpha} = \mathfrak{h}^{i-1} \overset{i}{v}_{\alpha},$$

$$\mathfrak{V} = \text{det.} \left(\overset{i}{\mathfrak{v}}_{\alpha}\right),$$

en zijn $\underset{i}{\mathfrak{v}}^{\alpha}$ de (niet door $\mathfrak{V}$ gedeelde) onderdeterminanten, dan kan iedere geheele rationale invariant van $c_{\lambda\mu}^{\cdot\cdot\nu}$ rationaal in $n^3 + 1$ *geheele rationale* (relatieve) invarianten $\mathfrak{V}$ en

$$\overset{k}{\underset{ij}{\mathfrak{C}}} = c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma} \; \underset{i}{\mathfrak{v}}^{\alpha} \; \underset{j}{\mathfrak{v}}^{\beta} \; \overset{k}{\mathfrak{v}}_{\gamma}$$

worden uitgedrukt, waarbij in den noemer uitsluitend eene macht van $\mathfrak{V}$ optreedt.

Men kan bewijzen [1]), dat $\mathfrak{V}$ in het algemeen $\neq 0$ is, ook indien $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$ symmetrisch is, en indien $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$ alterneerend en tevens $n \equiv 0$ (mod. 4) is.

Tusschen de $n^3 + 1$ invarianten bestaan n^2 relaties, waarvan er n lineair in de $\overset{k}{\underset{ij}{\mathfrak{C}}}$ zijn.

Voor quaternaire alterneerende grootheden $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma} = - c_{\beta\alpha}^{\cdot\cdot\gamma}$ kan men op analoge wijze eene invariantenbasis van lageren graad aangeven [2]).

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan den heer G. SCHAAKE (Amsterdam) over: *Over de quadrisecanten eener ruimtekromme.*

Het aantal der quadrisecanten eener ruimtekromme van den graad n met h schijnbare dubbelpunten is gelijk aan:

$$\frac{1}{24}\Big[12\, h\, (h-4n+11) - n\, (n-2)\, (n-3)\, (n-13)\Big].$$

(ZEUTHEN: „*Lehrbuch der Abzählenden Methoden*" [139].

1) Vgl. D. VAN DANTZIG, Bestimming einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer allgemeinen n-ären Grösse $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$. Proceedings Kon. Ak. v. W. **32** (1929) 404—407.

2) Vgl. D. v. DANTZIG, Bestimming einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer quaternären in α und β alternierenden Grösse $c_{\alpha\beta}^{\cdot\cdot\gamma}$. Proceedings Kon. Ak. v. W. **32** (1929) 401—403.

Digitized by Google

Wanneer de ruimtekromme v_3 drievoudige, v_4 viervoudige enz. tot en met v_m m-voudige punten heeft, en er geen drie of meer door een dezer veelvoudige punten gaande takken zijn, die daar aan hetzelfde vlak raken, bezit ze:

$$\frac{1}{24}\left[12h\,(h-4n+11)-n\,(n-2)\,(n-3)\,(n-13)\right]+$$
$$+\sum_{i=3}^{i=m}\frac{1}{24}\,v_i\,i\,(i-1)\,(i-2)\,(4n-3i-15)$$

quadrisecanten, die niet door een der genoemde veelvoudige punten gaan.

De heer J. WOLFF (Utrecht) vraagt eenige inlichtingen, welke de spreker verstrekt. De voorzitter zegt hem dank en geeft het woord aan den heer *J. RIDDER* (Baarn) over: *Over Riemann-integratie bij functies van meer veranderlijken.*

Door gebruik te maken van het door JORDAN ingevoerde maatbegrip laat zich bewijzen: [1])

1. Op het segment (a, b) zij voor een rij van functies $f_n(x)$:

$$\lim_{n=\infty}\left[\overline{\int_a^b} f_n(x)\,dx-\underline{\int_a^b} f_n(x)\,dx\right]=o.$$

Dan is noodig en voldoende, opdat $\lim\limits_{n=\infty}\sup f_n(x)$ en $\lim\limits_{n=\infty}\inf f_n(x)$ op (a, b) integreerbaar (R) zullen zijn en dezelfde integraalwaarde zullen opleveren,

dat $\lim\limits_{n=\infty}\begin{smallmatrix}\sup\\ \cdot\\ \inf\end{smallmatrix} f_n(x)$ op (a, b) in 't algemeen quasi-uniform convergeert.

D.w.z.: *a*) $\lim\limits_{n=\infty}\sup f_n(x)$ en $\lim\limits_{n=\infty}\inf f_n(x)$ zijn op (a, b) begrensd; *b*) bij willekeurig pos. ε, δ en N en bij een willekeurige rij U van naar $+\infty$ convergeerende, positieve, geheele getallen bestaat een *eindig* aantal segmenten op (a, b) welke geen punt gemeen hebben, wier gezamenlijke lengte $>(b-a)-\delta$ is en zoo dat bij ieder segment I een geheel getal $n_I>N$ uit U behoort, waarvoor

$$\left|\lim_{n=\infty}\begin{smallmatrix}\sup\\ \cdot\\ \inf\end{smallmatrix} f_n(x)-f_{n_I}(x)\right|<\varepsilon$$

is, wanneer x in I ligt.

---

1) De bewijzen zullen verschijnen in Comptes rendus Soc. des Sc., Varsovie (1929).

Digitized by Google

2. Zijn onder 1 de functies $f_n(x)$ gelijkmatig begrensd, dan bestaat bovendien

$$\lim_{n=\infty} \overline{\underline{\int_a^b}} f_n(x)\,dx \quad \text{en} = \int_a^b \lim_{n=\infty} \begin{smallmatrix}\sup\\ \inf\end{smallmatrix} f_n(x)\,dx.$$

3. $f(x_1, \ldots, x_n)$ zij gelijkmatig begrensd voor $a_1 \leqq x_1 \leqq b_1; \ldots;$ $a_n \leqq x_n \leqq b_n$. Opdat alle n-voudig herhaalde integralen:

$$(1) \ldots\ldots \int_{a_{i_1}}^{b_{i_1}} d\,x_{i_1} \overline{\underline{\int_{a_{i_2}}^{b_{i_2}}}} d\,x_{i_2} \ldots\ldots \overline{\underline{\int_{a_{i_n}}^{b_{i_n}}}} d\,x_{i_n} \,.\, f(x_1, \ldots\ldots, x_n)$$

bestaan, is noodig en voldoende,

dat alle integralen:

$$\int_{a_{i_1}}^{b_{i_1}} d\,x_{i_1} \Bigg[\overline{\int_{a_{i_2}}^{b_{i_2}}} d\,x_{i_2} \overline{\int_{a_{i_3}}^{b_{i_3}}} d\,x_{i_3} \ldots \overline{\int_{a_{i_n}}^{b_{i_n}}} d\,x_{i_n} \,.\, f(x_1, \ldots\ldots, x_n) -$$

$$- \underline{\int_{a_{i_2}}^{b_{i_2}}} d\,x_{i_2} \underline{\int_{a_{i_3}}^{b_{i_3}}} d\,x_{i_3} \ldots \underline{\int_{a_{i_n}}^{b_{i_n}}} d\,x_{i_n} \,.\, f(x_1, \ldots, x_n) \Bigg]$$

bestaan en gelijk nul zijn.

Alle integralen van de gedaante (1) geven dan tevens dezelfde waarde.

De heeren J. WOLFF (Utrecht) en J. G. VAN DER CORPUT (Groningen) vragen eenige inlichtingen. De spreker beantwoordt de vragen. Na den spreker dank te hebben gezegd geeft de voorzitter het woord aan den heer *J. G. VAN DER CORPUT* (Groningen) over: *Over eenige ongelijkheden.*

Bespreking der volgende stellingen:

I. Aan n veeltermen $f_1, \ldots\ldots f_n$ in m veranderlijken $x_1, \ldots, x_m$ met bestaanbare coëfficiënten wordt de lineaire ruimte R toegevoegd, gevormd door de punten $(u_1, \ldots, u_n)$ met de eigenschap

$$h_1\, u_1 + \ldots\ldots + h_n\, u_n = 0$$

voor elk systeem geheele getallen $h_1, \ldots\ldots h_n$, waarvoor iedere coëfficiënt van den veelterm $h_1\, f_1 + \ldots\ldots + h_n\, f_n$, de bekende term buiten beschouwing gelaten, geheel is. Het systeem ongelijkheden

$$(1) \qquad - \varepsilon < f_\nu - y_\nu < \varepsilon \qquad (\nu = 1, \ldots\ldots, n)$$

Digitized by Google

heeft dan en alleen dan voor iedere positieve ε oneindig veel geheele oplossingen $x_1,\ldots, x_m, y_1,\ldots, y_n$; als het mogelijk is een systeem geheele getallen $z_1,\ldots, z_m, w_1,\ldots, w_n$ te vinden, zóódanig, dat het punt met de coördinaten $f_\nu (z_1,\ldots, z_m) - w_\nu$ $(\nu = 1,\ldots, n)$ in R ligt. Is deze voorwaarde vervuld, dan is het mogelijk een getal L te vinden, zóódanig dat iedere m-dimensionale cubus met ribbe L minstens één roosterpunt $(x_1, \ldots, x_m)$ bevat, waaraan een systeem geheele getallen $y_1,\ldots, y_n$ toe te voegen is, waarvoor (1) geldt.

II. Indien men aan de functie $f(x_1,\ldots, x_m)$, die voor ieder systeem van natuurlijke getallen $x_1,\ldots, x_m$ gedefinieerd is, kan toevoegen m geheele getallen $k_\mu \geqq 0$, die niet alle nul zijn, en verder nog een veelterm $g(x_1,\ldots, x_m)$, waarvan de bekende term irrationaal, de overige coëfficiënten rationaal zijn, zóódanig dat

$$\Delta_1^{k_1} \Delta_2^{k_2} \ldots \Delta_m^{k_m}, f(x_1,\ldots, x_m) - g(x_1,\ldots, x_m) \longrightarrow 0,$$

als elk der veranderlijken $x_1,\ldots, x_m$ onbegrensd aangroeit, dan heeft de ongelijkheid

$$-\varepsilon < f(x_1,\ldots, x_m) - y < \varepsilon$$

voor iedere positieve ε oneindig veel geheele oplossingen $x_1,\ldots, x_m, y$.

Nadat de vragen van den heer J. WOLFF (Utrecht) beantwoord zijn door spreker, zegt de voorzitter dezen dank en verleent het woord aan den heer *M. J. VAN UVEN* (Wageningen) over: *Scheeve correlatie.*

Ter inleiding geeft spr. een beknopte samenvatting van de methode, volgens welke men niet-normale frequentieverdeelingen van één en van twee veranderlijken tot normale kan herleiden zie: J. C. KAPTEIJN and M. J. VAN UVEN: Skew Frequency Curves in Biology and Statistics (Groningen, NOORDHOFF) en M. J. VAN UVEN: Over het bewerken van Scheeve Correlatie (Versl. K. A. v. W. XXXIV, pp. 787, 965, XXXV, p. 129). In afwijking van de uitspraak, voorkomende in Versl. K. A. v. W. XXXV p. 130, blijkt het bij twee veranderlijken *steeds* mogelijk te zijn de gegeven frequentieverdeeling te interpreteeren als een *lineaire* correlatie tusschen een functie van een der veranderlijken en een functie van beide veranderlijken.

Digitized by Google

Spr. gaat dan over tot de uitbreiding der geschetste methode op freq. verd. van 3 veranderlijken, als model voor het algemeene geval van n veranderlijken.

Bij 3 veranderlijken x_1, x_2, x_3 luidt het gegeven: $Y\,(k\,l\,m)$ combinaties x_1, x_2, x_3 liggen in het gebied $x_1\,(k-1) < x_1 < x_1\,(k)$, $x_2\,(l-1) < x_2 < x_2\,(l)$, $x_3\,(m-1) < x_3 < x_3\,(m)$ $(k = 1, \ldots.\ \nu_1$, $l = 1, \ldots.\ \nu_2$, $m = 1, \ldots.\ \nu_3$; $\sum_k \sum_l \sum_m Y\,(k\,l\,m) = N)$.

De freq. verd. wordt herleid tot de kansformule $d\,W =$
$= \pi^{-3/2} \sqrt{A}\; e^{-f}\, dt_1\, dt_2\, dt_3$, waarin $f = \sum_{\alpha=1}^{3} \sum_{\beta=1}^{3} \lambda_{\alpha\beta}\; t_\alpha\; t_\beta$,
$\lambda_{\alpha\alpha} = 1$, $\lambda^2_{\alpha\beta} < 1$, $A = |\,\lambda_{\alpha\beta}\,|$.

De kans op $x_1 < x_1\,(k)$, x_2 en x_3 willekeurig, bedraagt:

$$s_1\,(k) = \sum_{h=1}^{k} \sum_{i=1}^{\nu_2} \sum_{j=1}^{\nu_3} Y\,(h\,i\,j) : N = \Theta \left\{ \sqrt{\frac{A}{A_{11}}} \cdot t_1\,(k) \right\} =$$

$$= \Theta\,\{z_1\,(k)\}, \text{ waarbij } \Theta\,(V) = \pi^{-1/2} \int_{-\infty}^{V} e^{-v^2}\,dv,\; z_1 = \sqrt{\frac{A}{A_{11}}} \cdot t_1.$$

Bij gegeven $x_1 = x_1\,(k-\frac{1}{2})$ is de kans op $x_2 < x_2\,(l)$, x_3 willek.:

$$\sigma_{2;1}\,(k-\tfrac{1}{2}, l) = \sum_{i=1}^{l} \sum_{j=1}^{\nu_3} Y\,(k\,i\,j) : \sum_{i=1}^{\nu_2} \sum_{j=1}^{\nu_3} Y\,(k\,i\,j) = \Theta\,\{\zeta_{2;1}\,(k-\tfrac{1}{2}), l)\},$$

waarbij $\zeta_{2;1} = \dfrac{-A_{12}\,t_1 + A_{11}\,t_2}{\sqrt{A_{11}}}$.

Bij gegeven $x_1 = x_1\,(k-\frac{1}{2})$, $x_2 = x_2\,(l-\frac{1}{2})$ is de kans op $x_3 < x_3\,(m)$:

$$\sigma_{3;21}\,(k-\tfrac{1}{2}, l-\tfrac{1}{2}, m) = S_3\,(k-\tfrac{1}{2}, l-\tfrac{1}{2}, m) = \sum_{j=1}^{m} Y\,(k\,l\,j) : \sum_{j=1}^{\nu_3} Y\,(k\,l\,j) =$$
$$= \Theta\,\{Z_3\,(k-\tfrac{1}{2}, l-\tfrac{1}{2}, m)\}, \text{ waarbij } Z_3\,(= \zeta_{3;21}) = \lambda_{13}\,t_1 + \lambda_{23}\,t_2 + t_3.$$

Zoodoende voegt men aan elk stel x_1, x_2, x_3 een stel $z_1\,(x_1)$, $\zeta_{2,1}\,(x_1, x_2)$, $Z_3\,(x_1, x_2, x_3)$ toe.

Door andere volgorde in de sommatie (integratie) krijgt men bovendien de functies:

$z_2\,(x_2)$, $\zeta_{1;2}\,(x_1, x_2)$; $\zeta_{3;1}\,(x_1, x_3)$, $Z_2\,(x_1, x_2, x_3)$, ; $\zeta_{3;2}\,(x_2, x_3)$, $Z_1\,(x_1, x_2, x_3)$; $z_3\,(x_3)$, $\zeta_{1;3}\,(x_1, x_3)$; $\zeta_{2;3}\,(x_2, x_3)$.

Opdat lineaire correlatie mogelijk zij tusschen $t_1\,(x_1)$, $t_2\,(x_2)$, $t_3\,(x_3)$, moet voor elk stel x_1, x_2, x_3 voldaan zijn aan:

I*a*.... $z_2^2 + \zeta_{3;2}^2 = z_3^2 + \zeta_{2;3}^2\,(= q_{23}^2)$, $z_3^2 + \zeta_{1;3}^2 = z_1^2 + \zeta_{3;1}^2\,(= q_{31}^2)$, $z_1^2 + \zeta_{2;1}^2 = z_2^2 + \zeta_{1;2}^2\,(= q_{12}^2)$.

I*b*.... $Z_1^2 = H\,(z, \zeta) - q_{23}^2$, $Z_2^2 = H\,(z, \zeta) - q_{31}^2$, $Z_3^2 = H\,(z, \zeta) - q_{12}^2$, waarbij $H\,(z, \zeta)$ een zekere (symmetrische) functie is van de grootheden z en ζ.

Digitized by Google

$$\text{II....}\ \frac{z_2 z_3 - \zeta_{3;2}\zeta_{2;3}}{q_{23}^2} = \gamma_{23} = \text{const.}, \frac{z_3 z_1 - \zeta_{1;3}\zeta_{3;1}}{q_{31}^2} = \gamma_{31} = \text{const.},$$

$$\frac{z_1 z_2 - \zeta_{2;1}\zeta_{1;2}}{q_{12}^2} = \gamma_{12} = \text{const.}$$

Meetkundig kan men de driedimensionale correlatie toelichten met boldriehoeken.

I*a*. drukt uit, dat de 9 veranderl. z, ζ samen één coördinatenboldriehoek met één beeldpunt van (x_1, x_2, x_3) bepalen. De straal van den bol is $r = \sqrt{H(z, \zeta)}$, de zijden van den boldriehoek zijn *bg cos* γ_{23}, enz., zijn hoeken zijn *bg cos* $(-\lambda_{23})$, enz.

I*b*. drukt uit, dat de grootheden Z eveneens met deze bolfiguur in overeenstemming zijn.

II. drukt uit, dat de boldriehoek constant is.

Is aan I*a*, *b* en II voldaan, dan is

$$t_\alpha = \sqrt{\frac{\Lambda_{\alpha\alpha}}{\Lambda}} \cdot z_\alpha = \sqrt{\frac{\Gamma_{\alpha\alpha}}{\Gamma}} \cdot z_\alpha \qquad (\Gamma = |\ \gamma_{\alpha\beta}\ |)$$

een zuivere functie van x_α, $(\alpha = 1, 2, 3)$, en dan is er *lineaire* correlatie tusschen t_1, t_2, t_3 met correlatie-coëfficienten γ_{23}, γ_{31}, γ_{12}.

Is aan I en II niet voldaan, dan kan men lineair gecorrelateerde functies $t_1^*(x_1)$, $t_2^*(x_1, x_2)$, $t_3^*(x_1, x_2, x_3)$ construeeren met gegeven corr. coëff. $\bar{\gamma}_{23}$, $\bar{\gamma}_{31}$, $\bar{\gamma}_{12}$, voor welke laatste men bij voorkeur *gemiddelden* van γ_{23}, γ_{31}, γ_{12} zal kiezen.

De voorzitter dankt den spreker voor de keuze van zijn practische voordracht.

Tot voorzitter der onderafdeeling voor het 23e congres wordt benoemd de heer J. A. SCHOUTEN te Delft, waarna de voorzitter tot sluiting der vergadering overgaat.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR NATUURKUNDE

BESTUUR:

D. COSTER, *Voorzitter*
U. PH. LELY, *Ondervoorzitter*
W. REINDERSMA
T. VAN LOHUIZEN, *Secretaris*

Vergadering op Donderdag 4 April om 9 uur, in zaal B, der Nederlandsche Handelshoogeschool.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *J. N. VAN DEN ENDE* (Voorschoten) tot het houden van zijn voordracht over: *Metingen betreffende de soortelijke warmte van metalen bij zeer lage temperaturen.*

Ter verkrijging van een toetsing van de theorieën van EINSTEIN, DEBIJE en anderen over de soortelijke warmten van metalen en om na te gaan of het optreden der suprageleiding gepaard gaat met andere veranderingen in de eigenschappen der materie, werden reeds in 1914 in het Cryogeen Laboratorium te Leiden proeven genomen over de s.w. van metalen bij zeer lage temperaturen. KAMERLINGH ONNES en HOLST [1]) deden voorloopige bepalingen van de s.w. van Hg bij ongeveer 5.4 en 3.5° K., dus aan weerszijden van het sprongpunt (4.20° K.), zonder een essentieele verandering te vinden. KEESOM en KAMERLINGH ONNES [2]) bepaalden de s.w. van Pb en Cu tot in het vlb. H_2-gebied (14-90° K.). Er werd in hoofdzaak de door NERNST en EUCKEN aangegeven methode gebruikt, waarbij een koperen kern, die stook- en thermometerdraden bevat, in het te onderzoeken metaalblok geschroefd wordt, en dit in zoo goed mogelijk vacuum opgehangen. De resultaten waren zeer regelmatig en kwamen goed met de uit-

---

1) Comm. 142*c*.
2) Comm. 143 en 147*a*.

Digitized by Google

komsten der theorie van DEBIJE overeen ($\theta = 88$ voor Pb). Eerst in 1926 werd dit onderzoek tot in heliumtemperaturen voortgezet. Toen bepaalden KEESOM en ANDREWS [1]) de s.w. van Pb bij waterstof- en heliumtemperaturen. Daar de resultaten niet zeer regelmatig waren, werden deze metingen in 1928 onder veel verbeterde omstandigheden herhaald. De thermometerdraad was nu niet zooals vroeger vast ingebed, maar vrij in een heliumatmospheer opgehangen. Daarbij bleek, dat de warmteuitwisseling meer dan voldoende plaats vond. Het voordeel is, dat de draad vrij krimpen en uitrekken kan, zonder dat ongewenschte spanningen den electrischen weerstand beinvloeden. Ook werd de warmte-isolatie van het metaalblok nog zeer veel verbeterd. De thermometerdraad werd in vlb. H_2 en vlb. He bij verschillende temperaturen geijkt en in het tusschengebied werd grafisch geïnterpoleerd. De resultaten voor de s.w. van Pb waren nu zeer regelmatig en sloten goed aan bij de DEBIJE-kromme voor $\theta = 88$, behalve in de buurt van 7° K., waar een merkwaardige afwijking werd gevonden. Daar deze afwijking later ook bij Bi gevonden werd, kon het niet een veranderen van de s.w. van Pb met het suprageleidend worden (bij 7,2° K.) zijn, doch zal deze afwijking te wijten zijn aan een kleine Pb-verontreiniging van den constantaan-meetdraad. Er is nu een helium-blaascryostaat gebouwd, waarin de meetdraad gecalibreerd zal worden met een gasthermometer bij de temperaturen van het tusschengebied (4–14° K.).

Terwijl F. SIMON in Berlijn [2]) bij Fe veel hooger liggende waarden voor de s.w. verkreeg, welke hij meent te moeten verklaren uit een bijdrage van de s.w. van het electronengas, vonden wij dus voor Pb en Bi (θ = ongeveer 100) goede aansluiting aan de DEBIJE-krommen.

De grootste moeilijkheid bij deze proeven levert de juiste thermometrie. Tot nu toe werden alleen constantaan en manganien in het heliumgebied als weerstandsthermometer gebruikt. Er is echter kort geleden aan phosphorbrons een lineair afnemen van den weerstand met den temperatuur geconstateerd, dat bijna 70 maal zoo sterk is als bij constantaan. Bovendien ondervindt phosphorbrons geen blijvende storende

1) Comm. 185*a*.

2) Zs. f. Electroch. **34** 528 (1928).

Digitized by Google

invloed van magneetvelden, in tegenstelling met constantaan. Een en ander zou deze legeering voor het meten van heliumtemperaturen dus bij uitstek geschikt maken, hetgeen o.a. ook voor de s.w.-metingen een groote verbetering zou beteekenen.

Na afloop stelt Prof. COSTER (Groningen) eenige vragen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan Mej. *H. VAN DER HORST* (Leiden) tot het houden van haar voordracht over: *Metingen, betreffende den spanningscoëfficient van helium, ten behoeve van de bepaling van de ligging van het absolute nulpunt.*

Door KAMERLINGH ONNES en BOUDIN was de spanningscoëfficient van waterstof, tusschen 0° en 100° C., met den gasthermometer direct gemeten en hiervoor gevonden $\alpha_{vH_2}^{0°-100°C.} =$ 0.0026627 voor $p_{0°C.} = 1098$ mm. KAMERLINGH ONNES en BRAAK leidden daaruit af, met behulp van $B_{0°C.}$ en $B_{100°C.}$ voor waterstof door henzelf bepaald: $\alpha_A = 0.0036617$. Met een andere waarde van $B_{0°C.}$, geextrapoleerd uit $B_{100°C.}$ en $B_{20°C.}$ berekenden zij $\alpha_A = 0.0036618$.

Onder α_A verstaat men den spanningscoëfficient van een gas, dat zich in den Avogadrotoestand bevindt. Wij nemen daarbij aan, dat er een of meer gassen bestaan, die, in een gebied, waarin de dichtheid voldoende klein is, aan de vergelijking pv = A voldoen, waarbij A alleen van de temperatuur afhangt.

BERTHELOT berekende uit de metingen van CHAPPIUS met een gasthermometer een gemiddelde α_A voor stikstof en waterstof, $\alpha_A = 0.00366183$. Een nadere berekening van KEESOM gaf voor α_A de waarde 0.00366181. In overeenstemming met deze waarde werd de temperatuurschaal te Leiden gebaseerd op $\alpha_A = 0.0036618$, waarbij de temperatuur van het smeltpunt van ijs bedroeg 273°.09 K.

Uit deze waarde berekende KAMERLINGH ONNES met behulp van $B_{100°C.}$ en $B_{0°C.}$ voor helium, door hemzelf gemeten, den spanningscoëfficient voor helium $\alpha_{vHe}^{0°-100°C.} = 0.0036614$ bij een nulpuntsdruk van 1000 mm.

Een nadere bepaling door CATH en KAMERLINGH ONNES met den differentiaalgasthermometer leverde op voor het

Digitized by Google

verschil der spanningscoefficienten van helium en waterstof 0.0000014, hetgeen, gecombineerd met α_A voor waterstof bij $p_{0°C.} = 1000$ mm. voor den spanningscoëfficient van helium geeft: 0.0036626 — 0.0000014 = 0.0036612.

In 1921 werd door HENNING en HEUSE in het Zeitschrift f. Phys. een verhandeling gepubliceerd over de spanningscoëfficienten van helium, waterstof en stikstof bij verschillenden nulpuntsdruk. Door de α_v's te extrapoleeren naar druk 0, vond men $\alpha_A = 0.0036604$ en hieruit voor $\alpha_{vHe}^{0°-100°C.} = 0.0036600$. De waarde voor α_A werd nog door metingen van HEUSE met neon bevestigd.

De spanningscoëfficient voor helium werd te Leiden achtereenvolgens direct gemeten met twee gasthermometers, waarvan de reservoirs een inhoud hadden van 108 en 355 cM^3. Een grooter reservoir toch gaf een gunstiger verhouding tusschen het schadelijk volume en het geheele volume. Deze verhouding bedroeg resp. voor den kleinen en grooten thermometer 0.008 en 0.003. Het leegpompen van de reservoirs eischte veel tijd. De druk werd afgelezen op een invar schaal, verdeeld in mm.

Voor het ijspunt werd gebruikt fijn geschaafd ijs van gedistilleerd water. Gedurende de meting wordt het ijs goed vochtig gehouden, door er geregeld gedistilleerd water van ongeveer 0°C. over te schenken.

Het stoomapparaat bestaat uit een roodkoperen ketel. De verwarming geschiedt electrisch. De druk in den ketel wordt aangewezen door een watermanometer, die zoo nu en dan met een buis, die in den ketel reikt, in verbinding wordt gebracht. De straling van den bodem was bepaald met een BECKMANN-thermometer, waarvan het reservoir al of niet door een plaatje blik beschermd was. Met de gasthermometers werd achtereenvolgens gevonden: $\alpha_{vHe}^{0°-100°C.} = 0.00366113$ en 0.00366108, waaruit gemiddeld $\alpha_{vHe}^{0°-100°C.} = 0.00366110$. Voor α_A wordt hieruit gevonden 0.00366145, waaruit volgt voor het smeltpunt van ijs: $T_0 = 273.°120$ K. Deze waarden moeten echter nog als voorloopig worden beschouwd. Nieuwe bepalingen van $B_{0°C.}$ en $B_{100°C.}$ bij lage drukkingen zijn in voorbereiding, waarna een nieuwe berekening van α_A mogelijk is.

Digitized by Google

Na afloop werden vragen gesteld door de heeren A. Th. VAN URK (Eindhoven) en M. J. BRUIGOM (Den Haag).

De voorzitter dankt de spreekster en geeft het woord aan *G. J. SIZOO* (Eindhoven) voor zijn voordracht over: *Eigenschappen van ferromagnetische kristallen.*

Onderzoekingen van GERLACH over de magnetisatie van ijzer-éénkristallen hebben de meening doen postvatten, dat de magnetisatie in ferromagnetische kristallen zonder hysterese verloopt. Dit zou in strijd zijn, zoowel met de theorie van WEISS, als met de theoriën, die gebaseerd zijn op het model van EWING. De resultaten welke door spreker werden verkregen, wijzen er echter op, dat de opvatting van GERLACH niet juist is, en pleiten voor de meening, dat de hysterese als een aan het ferromagnetisme inhaerent verschijnsel moet worden beschouwd. Het onderzoek werd verricht met lange dunne kristallen, zoowel van ijzer als van nikkel, waarbij de ontmagnetiseerende factor zoo gering was, dat de daaruit voortvloeiende onzekerheid in de bepaling van de veldsterkte de resultaten nagenoeg niet beinvloeden kon. Zonder uitzondering vertoonden de onderzochte kristallen hysterese. Deze is echter beperkt tot het gebied der kleinere veldsterkten. Vanaf een bepaalde veldsterkte verloopt de magnetisatie zonder hysterese. Dit punt komt overeen met de laatste der „knikken", die in de maagdelijke magnetiseeringskromme worden waargenomen. Het Barkhausen-effect wordt alleen waargenomen zoolang deze veldsterkte nog niet is bereikt. De reversiebele magnetisatie, die daarna volgt, verloopt zonder Barkhausen-effect. In het Barkhausen-effect wordt, bij omkeering van de richting der veldverandering een hysterese waargenomen.

Blijkens de aanwezigheid van het Barkhausen-effect moet men zich het éénkristal opgebouwd denken uit kleine gebieden, waarvan de elementair-magneetjes een zoodanigen samenhang hebben, dat ze zich gelijktijdig ten opzichte van het magnetische veld zullen instellen. De spontane magnetisatie moet niet aan het éénkristal in zijn geheel worden toegeschreven, maar aan deze gebieden. Het is waarschijnlijk dat de magnetisatie dezer gebieden aan bepaalde kristallographische richtingen is gebonden.

Digitized by Google

Aan de nabesprekingen nemen deel de heeren F. ZERNIKE (Groningen) en E. C. WIERSMA (Leiden).

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *F. M. PENNING* (Eindhoven) voor zijn voordracht over: *Het vrijmaken van elektronen uit een metaaloppervlak door positieve ionen.*

Na de vroegere experimenten over dit onderwerp (Versl. Kon. Ak. Amsterdam **36**, 1073, 1927; Physica **8**, 13, 1928) bleek het wenschelijk o.a. de volgende punten nauwkeuriger na te gaan:

1. hoe groot het aantal vrijgemaakte electronen is wanneer de opvangelectrode niet kan worden getroffen door straling, metastabiele atomen en snelle neutrale atomen;
2. welke invloed onzuiverheid van het gebruikte gas heeft;
3. welke invloed de toestand van het electrodeoppervlak heeft.

1. De vroegere metingen werden herhaald met een anders gebouwd toestel dat voldeed aan de boven onder 1. genoemde voorwaarden. Hiermee werden bij neon waarden voor a (het aantal electronen, vrijgemaakt per pos. ion) gevonden die ongeveer met de vroeger gevondene overeenstemden. Extrapolatie gaf voor a_0 (de waarde van a voor pos. ionen met snelheid nul) $0{,}04^5$.

2. Met ditzelfde toestel werden ook metingen gedaan over argon en over neon met 2 % argon. Door de argontoevoeging werd de a van neon tusschen 50 en 200 V op ongeveer de helft verminderd.

3. De invloed van den toestand waarin het electrodeoppervlak verkeert werd nagegaan met een buis waarin de opvang-electrode bestond uit een wolfraamband (5 mm breed, 0,05 mm dik) dat door een electrischen stroom kon worden uitgegloeid. Als ionensnelheid werd hierbij steeds 500 V genomen; de gasvulling bestond uit neon. De a voor ontgast W bleek 0,20. Werd het oppervlak opzettelijk onzuiver ge-

Digitized by Google

maakt, b.v. door de vloeibare lucht van de koelers weg te nemen, dan veranderde α sterk; voor het koude metaal was in dit geval α 0,09, bij een temperatuur van ca. 1000° K.: 0.32. Proeven waarbij kwik op het W kon condenseeren gaven tot dergelijke verschijnselen aanleiding. De toestand van het metaaloppervlak blijkt dus van zeer veel invloed op de waarde van α.

Aan de nabespreking nemen deel de heeren G. J. ELIAS (Delft), H. A. KRAMERS (Utrecht) en H. B. DORGELO (Delft).

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *A. C. S. VAN HEEL* (Delft) voor zijn voordracht: *Over gemeenschappelijk met E. Marx verrichte proeven over de s erische aberratie van het oog.*

Naar aanleiding van een onderzoek omtrent gezichtsscherpte is in het laboratorium voor Natuurkunde der T.H. te Delft gepoogd de sferische aberratie van het menschelijk oog te meten. Eenige voorloopige resultaten kunnen thans medegedeeld worden.

De methode der subjectieve stigmatoscopie van GULLSTRAND (zie bv. Handb. der physiol. Optik van HELMHOLTZ, derde druk, deel I) werd, eenigszins gewijzigd, toegepast. Volgens deze methode worden verschillende dwarsdoorsneden van het kaustische oppervlak op het netvlies gebracht door passende brilleglazen voor het oog te plaatsen. Zoolang het kaustische oppervlak zelf nog door het netvlies doorsneden wordt is er op de doorsnijdingsplaatsen een sterkere lichtindruk dan in de overige deelen van den verstrooiingscirkel.

De grootten van deze doorsneden werden door ons bepaald door vergelijking met een passend verlicht cirkeloppervlak (melkglas, waarvoor irisdiafragma). Het licht van dezen vergelijkingscirkel bereikte het oog door spiegeling aan een doorzichtig dun glazen plaatje, dat tusschen het oog en het stigmatoscopische brilleglas geplaatst was (bij het onderzochte myope oog was dit plaatje aangebracht tusschen het stigmatoscopische glas en het corrigeerende glas). Door kleine verplaatsingen van het hoofd was het mogelijk den vergelijkingscirkel en de doorsnede van het kaustische oppervlak onderling tot dekking of naast elkaar te brengen. De grootte van het irisdiafragma werd dan zoo geregeld, dat beide cirkels even groot schenen. Bij deze proeven werd de accommodatie uit-

Digitized by Google

geschakeld door het oog van den waarnemer met homatropine in te druppelen.

Door deze waarnemingen is de gedaante van de meridiaankromme van het kaustische oppervlak bepaald, waar tot nu toe slechts de totale lengte er van bekend was (GULLSTRAND). Nemen wij als coördinaat-assen de optische as (x-as) en een lijn loodrecht hierop door de spits van het kaustische oppervlak (y-as), dan is de x-coördinaat bekend uit de lengte en de sterkte van het oog en uit de sterkte van het stigmatoscopische glas (eventueel aanwezige andere brilleglazen en den afstand tusschen de glazen en het oog moeten natuurlijk in aanmerking worden genomen). De y-coördinaat is gegeven door de doorsneden en den afstand van het irisdiafragma in verband met de sterkte en de lengte van het oog. De afwijkingen van de as-symmetrie zijn bij dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Een grootere nauwkeurigheid dan 1′ is in het schatten van de gelijkheid der cirkeldoorsneden niet te verwachten, vooral als men bedenkt hoe de stigmatoscopische figuren „gestoord" kunnen zijn door de spanningen in de lens en door onregelmatigheden in de oppervlakken en media van het oog.

Hieronder zijn de resultaten vermeld voor twee oogen A en B voor groen licht (gelatine-filter, $\lambda = 5370 \pm 15$ AE.); A is emmetroop, B is myoop (–7 dptr.); y is telkens het gemiddelde van tien waarnemingen.

	A			*B*	
x	y	$y_{calc.}$	x	y	$y_{calc.}$
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
0,55	0,030	0,032	0,70	0,029	0,034
0,63	0,034	0,039	0,88	0,052	0,047
0,72	0,044	0,047	0,88	0,059	0,047
0,80	0,055	0,055	1,06	0,056	0,062
0,88	0,065	0,064	1,23	0,083	0,078
0,88	0,062	0,064	1,40	0,088	0,094
0,96	0,073	0,073	1,40	0,090	0,094
1,03	0,078	0,081	1,56	0,115	0,111
1,03	0,087	0,081			

De waarden onder $y_{calc.}$ vermeld zijn berekend uit de formule: $y = a\,x^{3/2}$, met a = 0,0775, resp. 0.057 voor de oogen A en B. Dat de overeenstemming van de orde van 0,007 mm.

Digitized by Google

is, bewijst, dat men de formule als goede benadering mag beschouwen, daar deze lengte ongeveer overeenkomt met 1'. Dit beteekent, dat *de sferische aberratie* althans voor de onderzochte oogen *slechts één term bevat.* Immers zoolang alleen sferische aberratie van de eerste orde aanwezig is, voldoet de meridiaankromme van het kaustische oppervlak aan deze vergelijking. De sferische as-aberratie Δ noemende en de helling der gebroken lichtstralen u, vindt men voor A : $\Delta = 25 \text{ tg}^2 u$, en voor B : $\Delta = 46 \text{ tg}^2 u$, waarbij Δ in mm. en u in radialen is uitgedrukt.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *E. KAUPA* (Delft) voor zijn voordracht over: *Selectieve geluidsmeting.*

Is het mogelijk dat van twee klanken, gelijktijdig optredende, slechts de zwakste geregistreerd wordt? — wat is klank en wat geruisch? Onder klank willen wij een periodieke grootheid verstaan (voorstelling door een reeks van FOURIER). Een geruisch ontbeert elke periodiciteit. Voorbeelden: een loopende verbrandingsmotor veroorzaakt een klank, twee klanken van den vorm A sin x + B sin bx, b onmeetbaar, behooren bij de groep geruisch. In het bijzonder verstaan wij onder „toon" een klank met slechts één frequentie en onder „lawaai" een klank die uit een groot aantal frequenties bestaat. In het „geluidsspectrum" geven wij de frequenties en bijbehoorende (druk-) amplitudines. Wanneer in de bij het begin gestelde vraag de twee klanken een „toon" en een „lawaai" zijn, dan is de oplossing eenvoudiger. Voor dit doel is één selectief systeem noodig, dat aanspreekt op de frequentie van den toon.

Nemen wij een elektrische trillingsketen in haar meest eenvoudigen vorm dan beantwoordt hieraan één differentiaalvergelijking wier particuliere oplossing de resonantiekromme oplevert. Hoe smaller deze kromme is des te geringer is de invloed van de frequenties die niet overeenkomen met de eigen-frequentie van het trillingssysteem. De rekening toont aan dat de kromme des te smaller is naarmate de (dempings-)weerstand kleiner is. Het in de radiotechniek veel gebruikte middel „dempingsreductie" stelt ons in staat dezen dempingsweerstand uitermate klein te maken, zoodat wij de ideale resonantiekromme zeer nabij komen. Onder die omstandigheden kunnen wij een aanwijzing van het lawaai verwachten

Digitized by Google

die hoofdzakelijk bepaald wordt door die frequentie in het spectrum die gelijk is aan de eigenfrequentie van het trillingssysteem. Volgt dat de verhouding van de aanwijzingen toon tot lawaai het gunstigst is bij uiterste dempingsreductie. — Zijn wij vrij in de keuze van de „toon"-hoogte dan kiezen wij die frequentie die in het spectrum niet voorkomt of in welker buurt geen frequenties met te sterke amplitudo voorkomen. Dit moet worden systematisch nagegaan. Daartoe moeten wij over een trillings-systeem beschikken waarvan de eigentrilling kan worden gevarieerd.

Enkele opmerkingen. De aanwijzing is een functie van drukamplitudo en frequentie, de genoemde verhouding is echter vrijwel onafhankelijk van de frequentie omdat immers de aanwijzingen te wijten zijn — in hoofdzaak — aan een enkele frequentie. Tengevolge van uiterste dempingsreductie treedt het zoogenaamde limieteffect op. De verhouding van de aanwijzingen is dan niet meer gelijk aan die van de drukamplitudines. Waar het echter voornamelijk op aankomt is, gebieden te vinden waar de verhouding zeer groot is en dan is groote nauwkeurigheid niet mogelijk.

Doel van het onderzoek: Men zoekt reeds lang naar een instrument waarmee men in een vliegtuig, zonder contact met menschen op de aarde, de hoogte boven aarde kan bepalen. De barometer is hiervoor niet geschikt. Men heeft gedacht, dit op de volgende wijze te kunnen doen. In het vliegtuig wordt een toon geproduceerd die zich naar de aarde spoedt en als echo weer terugkeert. De tijd die verloopt tusschen den toon en zijn echo is een maat voor de hoogte waarop wij ons bevinden. De waarneming van toon en echo mag niet worden gestoord door het totale vliegtuiglawaai. Nu is het gewenscht om vaak b.v. elke seconde een dergelijke peiling uit te voeren, om tijdens het landen in mist voortdurend op de hoogte te zijn van de verandering in hoogte waarop wij vliegen. Bij den eisch van storingsvrijheid voegt zich nu de eisch van korten opschommeltijd van de trillingen in het ontvangend systeem. Maar juist die twee eischen zijn in strijd met elkaar. De ideale resonantiekromme ($R = O$) brengt met zich mede een oneindig langen opschommeltijd. Selectiviteit gaat gepaard met gevoeligheid. Wanneer wij selectiviteit toepassen om geluidsenergie te besparen dan zouden wij juist

Digitized by Google

meer energie noodig hebben opdat na een zekeren tijd de aanwijzing een bepaalde waarde heeft. Het zal daarom vermoedelijk noodzakelijk zijn den eisch van groote selectiviteit te laten vallen en gebieden op te zoeken waar ook bij minder selectiviteit de storing door het vliegtuiglawaai voldoende klein is. Wij zullen waarschijnlijk zeer hooge supra-akoestische frequenties moeten kiezen. Dat bij dergelijke frequenties de absorptie in lucht toeneemt is bekend; of wij dan ondanks grootere storingsvrijheid zijn vooruitgegaan is af te wachten.

Ten slotte nog enkele meetresultaten. Een klein ½ P.K. benzinemotor, 1200 omwentelingen per minuut vertoonde een maximale verhouding van 250 bij de frequentie 9000, een minimale van ½ bij ongeveer 2500. (Er konden slechts frequenties tusschen 300 en 9000 worden nagegaan). Bij een grooten vliegtuigmotor bedroegen die getallen 10 bij 9000, ¼ bij 1500. De mikrofoon was in beide gevallen gericht vanaf de storingsbron.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *U. PH. LELY* (den Haag) voor zijn voordracht en demonstratie.

Proef van Feddersen met eenvoudige hulpmiddelen.

Het uitrekken van het beeld van een electrische vonk bij een ontlading van een Leidsche flesch door middel van een draaienden spiegel om het trillingskarakter aan te toonen vereischt een sneldraaienden spiegel. Dit kan vermeden worden door de capaciteit van de electrische keten zeer groot te nemen. De nieuwe radiotechniek verschaft condensatoren, die een capaciteit van bijvoorbeeld 8 microfarad bezitten en een bedrijfsspanning van 750 volt gelijkspanning gemakkelijk verdragen. De vonk laat men ontstaan door de electroden tegen elkaar te brengen; bij het begin van het contact ontstaat de vonk; het beeld van de vonk rekt men uit in de richting der verbindingslijn der electroden, zoodat een zeer scherpe afscheiding ontstaat tusschen twee halve oscillaties, op het oogenblik, waarin de stroomovergang nul is en het licht gedoofd. Men krijgt 10–14 halve perioden welke tezamen een lichtband van ongeveer 1 meter lengte en 1 cm breedte vormen; deze band is zichtbaar voor een betrekkelijk groot gehoor. Bij de demonstratie is er een condensator van 16 microfarad gebruikt; de frequentie der ontlading is ongeveer 1000 per/sec.

Digitized by Google

Demonstratie met een zeepbel.

Zeepbelproeven zijn quantitatief niet zoo gemakkelijk voor een klas te doen. Toch is er een proef waarbij het quantitatieve gemakkelijk bereikt kan worden. Een zeepbel wordt gevormd, die twee evenwijdige ringen omsluit. De drie oppervlakken, de bovensluitkap, de benedensluitkap en het oppervlak tusschen de ringen hebben gelijke krommingen, daar de inwendige overdruk van de omsloten lucht voor allen gelijk is. Men blaze nu zooveel lucht in, dat de onderste bolvormige kap aanzienlijk grooter is dan een halve bol. De toevoer van lucht zet men zoo lang voort, dat het vlies tusschen de ringen den cylindervorm verkregen heeft, waarvan de beschrijvende lijn een rechte is. Nu is de kromming van het cylinderoppervlak gelijk aan het omgekeerde van den straal van den basisring; de kromming van den bol is echter tweemaal het omgekeerde van zijn straal. Hieruit volgt, dat de straal van den bol tweemaal zoo groot is als die van den cylinder.

De stabiliteit van dit samenstel met cylinder met een rechte als beschrijvende is verzekerd als de hoogte kleiner is dan ongeveer het drievoud van den straal. Voor het projecteeren gebruike men een lens met langen brandpuntsafstand, daar de stralen der schijnbare omtrekken op het projectiedoek gemeten worden.

Anisotrope warmtegeleiding van hout.

Drie plankjes gezaagd uit een boomstam in 3 onderling loodrechte vlakken zijn ieder voorzien van een kleine verwarmings spiraal. Paraffine bedekt het hout; het verwarmingsproces is te volgen door te letten op het smelten der paraffine. De anisotropie der warmtegeleiding blijkt uit den ellipsvorm van de gesmolten paraffine, waarvan de assen een verhouding hebben van ongeveer 2 op 1, voor beukenhout; de lange as ligt in de richting van den vezel; kopshout vertoont een cirkelvormige smeltfiguur. De proef is van belang, daar het verschil tusschen anisotroop en inhomogeen voor vele leerlingen moeilijkheden geeft.

Na afloop worden vragen gesteld door de heeren J MULDER (den Haag) en H. M. JANETT (Haarlem).

Digitized by Google

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *J. L. VAN SOEST* (Den Haag) voor zijn voordracht over *Stereoacoustische metingen.*

Treft een impuls de ooren van een waarnemer, dan ontstaat een psychisch geluidsbeeld, dat zich in het achterhoofd tusschen de ooren schijnt te bevinden en dat in plaats afhankelijk is van de impulsrichting, die bepalend is voor het tijdsverschil van den impulsaankomst aan de beide ooren. In samenwerking met P. D. GROOT is aangetoond dat een richtingsbepaling geschieden kan met een waarschijnlijke fout per waarneming, overeenkomende met 1 tot 3 miljoenste sec. tijdsverschil.

Geeft men impulsen tegen een kaoutsjoukslang, terwijl de ooren van den waarnemer met de einden der slang zijn verbonden, zoo ondervindt deze eveneens een, zij het valsche, richtingsgewaarwording. Kent men aan de psychische duidelijkheid van het links- of rechts-waarnemen de cijfers 0,1,2 tot 3 toe, voorzien van een + of — teeken, resp. voor rechts- of links-waarnemen, zoo kan men, statistisch werkende, het gemiddelde Ψ als functie van het aankomsttijdsverschil t bepalen, waarbij voor $t = 0$, $\Psi = 0$.

Inplaats van een impuls kan met zoo'n slang ook de werking van een sinusvormige toon worden onderzocht en dan moet men, in stede van verschil in aankomsttijd spreken van, in secunden uitgedrukt, fazeverschil. Bepaalt men nu $\Psi = \Psi(t)$, dan blijken er een groot aantal punten $\Psi = 0$ te bestaan, en wel in verschillende periodiek optredende groepen. De hiertusschen gelegen extreme waarden verdeelen de kromme in groepen, waar $\Psi' = +$ en $\Psi' = -$; voor de verklaring van den vorm der functie is het belangrijk dat, bij de statistische bepaling, de middelbare fout grooter is in de groep waar $\Psi' = -$. De periodiciteit wordt gestoord door een effect, dat met de optredende intensiteitsverschillen samenhangt; zonder dat zou de functie een periode bezitten gelijk aan den trillingstijd van de geluidsbron; heel duidelijk treedt bovendien nog een tweede harmonische op. Daaruit valt te besluiten dat het gehoororgaan voor de beide ooren de physische grootheden $(a + c.a^2)$ verwerkt, waarin a de drukamplitudo, c een constante is.

Deze proeven zijn bestemd om bij te dragen tot het onderzoek naar de al of niet-juistheid der verschillende stereoacoustische theorieëen.

Digitized by Google

Aan de nabespreking namen deel de heeren A. TH. VAN UBK (Eindhoven) B. VAN DE POLL (Eindhoven), H. J. VAN DIJCK (den Haag) en A. D. FOKKER (Santpoort).

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan S. *GOUDSMIT* (Ann. Arbor. U. S. A.) voor zijn voordracht over *Kernmoment* en *Hyperfijnstructuur*.

Door PAULI werd het eerst opgemerkt, dat de zoogenaamde „hyperfijnstructuren" van sommige spectraallijnen misschien verklaard zouden kunnen worden, door aan te nemen, dat de atoomkern een magnetisch moment bezit. Tevens wees hij er op, dat een nauwkeurig onderzoek van het Zeemaneffect van zulke spectraallijnen belangrijke gegevens voor een mogelijke verklaring zou kunnen verstrekken.

Aanvankelijk was het door gebrek aan nauwkeurige gegevens niet mogelijk de veronderstelling van PAULI voldoende te toetsen, latere onderzoekingen aan Bismuthlijnen door BACK en den spreker brachten voor dit geval een volkomen bevestiging. De Bismuthkern heeft een gequantiseerd impulsmoment, dat 9/2. h/2 π bedraagt. Voor het magnetische moment verwacht men, dat het ongeveer 1/1000 Bohrmagneton zal zijn. De waarnemingen toonen aan, dat het zeker kleiner dan 1/10 magneton is, nauwkeuriger metingen van het Zeemaneffect zijn in dit geval niet mogelijk. Ook de grootte van de hyperfijnstructuren wijzen op een zeer klein magnetisch moment van den kern, de ingewikkelde electronenconfiguratie bij Bismuth laat echter geen nauwkeurige berekening hiervan toe.

Niet alle hyperfijnstructuren kunnen op dezelfde wijze verklaard worden. Bij kwik zou een magnetisch kernmoment de lijn 2537 Å. ten hoogste in drieën splitsen, terwijl verschillende onderzoekers hebben aangetoond, dat deze lijn uit vijf componenten bestaat. Hier spelen wellicht isotopie-effecten een rol.

De studie van de hyperfijnstructuren toont tevens aan, dat voor de electronen binnen in den kern zeker niet dezelfde wetten gelden als voor die er buiten. De stikstofkern is een van de weinige, die een oneven aantal electronen bevat. Men mag hier dus een magnetisch kernmoment verwachten, dat ongeveer een Bohrmagneton zou kunnen zijn, zooals dat voor omloopselectronen het geval zou zijn. Zulk een moment

Digitized by Google

zou groote „hyperfijnstructuren" veroorzaken, die echter bij stikstof *niet* aanwezig zijn. Dit zelfde werd ook reeds door KRONIG opgemerkt in verband met de structuur van het stikstof molecuul spectrum, waarbij ook het kernmoment van groot belang is. Directe proeven ter bepaling van het magnetische moment van Lithium door STERN en TAYLOR, volgens de Stern-Gerlach-methoden toonden aan, dat eveneens voor het Lithium-isotoop met een oneven aantal kernelectronen, het magnetisch kernmoment veel kleiner dan een Bohrmagneton moet zijn.

De onlangs door SCHUELER, JACKSON en FILIPPOV en GROSS gevonden hyperfijnstructuren in de alkali spectra behooren waarschijnlijk tot dezelfde soort als die in Bismuth. Deze kunnen van groot belang zijn als toetssteen voor een quantummechanische theorie der wisselwerking tusschen kern- en electronmagnetisme, omdat hier de electronenconfiguratie zelf geen moeilijkheden veroorzaakt, zooals in het geval van Bismuth.

Aan de gedachtenwisseling nemen deel de heeren H A. KRAMERS (Utrecht) en F. ZERNIKE (Groningen).

De Voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *G. H. DIEKE* voor zijn voordracht over: *Het spectrum van het helium-molecuul.*

Aangeslagen helium-atomen, die onder den invloed van een electrische ontlading ontstaan, kunnen zich tot He_2-moleculen vereenigen. Aangezien de grootte van het traagheidsmoment en andere omstandigheden gunstig zijn, laat zich de structuur van dit molecuul met behulp van zijn spectrum beter dan van eenig ander bestudeeren. Men kan de eigenschappen van de electronenconfiguratie het gemakkelijkst met behulp van het vectormodel beschrijven. (Ontwikkeld door HUND naar analogie met het atoommodel). Er is één valentie-electron. Men kan van de electronenspin afzien, aangezien deze slechts heel los met de rest van het molecuul gekoppeld is. De baanimpuls l is ten opzichte van de kernverbindingslijn gequantiseerd, als de invloed van der otatie te verwaarloozen is (geval I). De komponente van l in de richting van de kernverbindingslijn is σ. Als de invloed van de rotatie groot is ten opzichte van den invloed van de kernverbindingslijn (geval II), is de komponente van l in de richting

Digitized by Google

van de rotatieas een geheel getal (eenheid $= h/2\pi$). Bij haast alle tot nu toe bekende moleculen is alleen geval I gerealiseerd; bij helium zoowel I als II en de overgangsgevallen. Deze laatste zijn bijzonder interessant en zijn vooral bij de toestanden goed te zien waarvoor $l = 2$. (δ-toestanden). Voor 3 δ is bij kleine rotaties de invloed van de kernen nog overwegend. 3 standen van l zijn mogelijk, zoodat $\sigma = 0, 1, 2$. l voert een praecessie uit om de kernverbindingslijn. Voor hoogere rotaties treedt storing op, die zich door verschuiving der energieniveaux en intensiteitsveranderingen kenbaar maakt.

Voor 5 δ en 6 δ hebben wij practisch geval II al voor heel kleine rotaties bereikt. Er zijn vijf standen van l ten opzichte van de rotatie-as mogelijk. Zij hangen met de toestanden van geval I op de volgende wijze samen:

Geval I	$\delta\Sigma$	$\delta\Pi_b$	$\delta\Pi_a$	$\delta\Delta_b$	$\delta\Delta_a$
$\sigma =$	0	1	1	2	2
Geval II	δ_2	δ_1	δ_0	δ_{-1}	δ_{-2}
$\varrho =$	2	1	0	—1	—2

De samenhang der voor de karakteriseering der termen gebruikte Grieksche letters met de waarden van l en σ is duidelijk. Men vindt de connectie tusschen geval I en II door beschouwing van het tusschengeval. Een benaderde oplossing van het probleem is mogelijk met behulp van een door VAN VLECK en HILL toegepaste methode der quantummechanische storingsrekening. Het blijkt, dat de energiewaarden waarvoor $\varrho = \pm 1$ gevonden worden als wortels van een quadratische vergelijking, en die waarvoor $\varrho = 0, \pm 2$ als wortels van een irreduciebele derdemachts vergelijking. Maar uit de structuur der vergelijking blijkt, dat de gemiddelden voor de twee toestanden met oneven ϱ en van de drie toestanden met even ϱ niet door de verandering van koppeling bij overgang van geval I naar geval II beinvloed worden. Zij hangen van het rotatiequantumgetal op precies dezelfde wijze af als de termen van een electron met baanimpuls 0.

Bij de 4 δ termen zijn wij heelemaal in het overgangsstadium en door de analyse van het spectrum ziet men, dat inderdaad de door de theorie geëischte eigenschappen aanwezig zijn.

Wij nemen in het spectrum de overgangen van de δ-termen naar een π-term waar, die volledig tot geval I behoort. Daar-

Digitized by Google

door ontstaan voor de hoogere termen banden van eigenaardige structuur. Het totale quantumgetal j van het molecuul kan slechts 0 of $\pm$ 1 springen. Hetzelfde geldt bij benadering voor de kernimpuls, die voor heel sterke koppeling en niet te kleine j practisch gelijk aan j en in geval II gelijk aan j–ϱ is. Neemt men dit in aanmerking dan begrijpt men qualitatief dat bij de 5 δ → 2 π overgangen de volgende takken moeten aanwezig zijn.

Begintoestand ..	δ_2	δ_1	δ_0	δ_{-1}	δ_2
Takken...........	R	QR	PQR	PQ	P
Uitzien	P	PQ	PQR	QR	R

Dergelijke banden vindt men inderdaad voor deze overgangen.

Na afloop stelt de heer H. A. KRAMERS (Utrecht) nog enkele vragen.

De voorzitter dankt den spreker en geeft het woord aan *C. J. BAKKER* (Amsterdam) voor zijn voordracht over: *De magnetische splitsing in de spectra van geïoniseerde edelgassen.*

De studie van het ZEEMAN-effect van de spectra is van tweeërlei belang. Ten eerste geeft het ZEEMAN-effect een contrôle voor de juistheid van de analyse der spectra en indien de analyse nog niet is geschied, vergemakkelijkt de kennis van het ZEEMAN-effect de analyse buitengewoon. Ten tweede kan men de magnetische splitsingsfactoren (g-factoren) van de termen van het spectrum bepalen en controleeren of deze in overeenstemming zijn met de waarde, die vereischt wordt door de g-formule van LANDÉ, die luidt:

$$g = 1 + \frac{j\,(j+1) + s\,(s+1) - l\,(l+1)}{2\,j\,(j+1)}$$

j = inwendig quantengetal, l = azimuthaal quantengetal, s = rotatie quantengetal.

Wanneer de g-formule van LANDÉ doorgaat, verloopt de koppeling der quantenvectoren normaal (RUSSELL-SAUNDERS koppeling) symbolisch voorgesteld door:

$$\{(s_1\, s_2)\,(l_1\, l_2)\} = (sl) = j$$

s_1, l_1 zijn rotatie- en azimuthaal quantengetal van den romp; s_2, l_2 van het lichtgevend electron.

In vele gevallen treden g-waarden op, die afwijken van

Digitized by Google

de LANDÉ'sche. Dit is ook het geval in de spectra van de éénmaal geïoniseerde edelgassen, Neon, Argon en Krypton. Op grond van theoretische beschouwingen moet men verwachten, dat de afwijkingen toenemen met hooger atoomnummer en met hoogere termligging. Dit is bij de geïoniseerde edelgassen experimenteel getoetst geworden.

Bij vergelijking van de in de onderzochte spectra gevonden g-waarden met g-waarden, die men volgens GOUDSMIT en UHLENBECK kan berekenen bij aanname van de koppelingsschemata: $\{(s_1 l_1)(s_2 l_2)\}$ of $[\{(s_1 l_1) s_2\} l_2]$ of $[\{(s_1 l_1) l_2\} s_2]$ blijkt, dat geen dezer schemata hier exact geldt.

Het is mogelijk geweest om voor de spectra van de geïoniseerde edelgassen de belangrijke „g-som regel" van LANDÉ te toetsen.

Er zij verwezen naar de publicaties:

C. J. BAKKER, T. L. DE BRUIN en P. ZEEMAN. Het ZEEMAN-effect van het spectrum van geïoniseerd Argon (Ar. II) Versl. Kon. Ac. v. Wet. **37**, 562, '28 ; **37**, 840, '28.

C. J. BAKKER. Over de anomale g-waarden in het spectrum van geïoniseerd Argon (Ar. II) Versl. Kon. Ac. v. Wet. **37**, 835, '28.

C. J. BAKKER. Het ZEEMAN-effect in het spectrum van geïoniseerd Neon (Ne. II) Versl. Kon. Ac. v. Wet. **37**, 890, '28.

De resultaten van het onderzoek van het ZEEMAN-effect van het spectrum van éénmaal geïoniseerd Krypton (Kr. II) zullen ook in de Verslagen van de Kon. Ac. medegedeeld worden.

Bij de nabespreking maakt de heer S. GOUDSMIT (Ann. Arbor.) nog eenige opmerkingen.

Na ook den laatsten spreker te hebben bedankt, stelt de voorzitter aan de orde de benoeming van een voorzitter der onderafdeeling voor Natuurkunde voor het 23e congres. Als zoodanig wordt benoemd de heer G. J. ELIAS (Delft). Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR SCHEIKUNDE

BESTUUR:

L. R. SINNIGE, *Voorzitter.*
A. J. BOKS, *Ondervoorzitter.*
J. D. JANSEN.
S. H. BERTRAM, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *S. H. BERTRAM* voor zijn voordracht over *De cis-trans-isomerie van oliezuur.*

Het doel van dezen voordracht is een beschouwing te houden over de positie der normale hoogere onverzadigde vetzuren, zooals oliezuur-elaïdinezuur en erucazuur-brassidinezuur, ten opzichte der cis-trans-isomerie.

Hoewel men tegenwoordig vrij algemeen aan het oliezuur en het erucazuur de cis-structuur toekent, is dit toch naar meening van den spreker geenszins als bewezen te achten; hij gaat hiertoe de verschillende gronden na, waaruit de configuratie dezer zuren zou kunnen blijken. Achtereenvolgens worden besproken in dit verband:

1. Het voorkomen in de natuur der verschillende isomeren,
2. De stabiliteit,
3. De reductie-proeven van stearolzuur door ROBINSON, welke als een der sterkste aanwijzingen voor de cis-structuur van het oliezuur worden beschouwd, echter naar meening van den spreker eerder de transstructuur hiervan zouden bewijzen,
4. de differentiatie door hydreeringssnelheid-meting,
5. de additie van mercuriacetaat,

Digitized by Google

6. de analogie van v. AUWERS en WISSEBACH, gebaseerd op reductie-proeven met $\gamma\gamma\gamma$ trichloorcrotonzuur.
7. het geleidingsvermogen in acetonische oplossing,
8. de smeltpunten en oplosbaarheden der dioxyzuren in alkalische oplossing bereid,
9. de meer of minder gemakkelijke vorming van stearolzuur uit de gebromeerde zuren,
10. de mogelijke vorming van mengkristallen of vaste oplossing met stearinezuur en behenzuur,
11. de metingen van LANGMUIR der monomoleculaire laagjes,
12. de metingen met X-stralen,
13. symmetrie van het molecuul en smeltpunt.
14. symmetrie van het molecuul en refractie.

Op grond van onze tegenwoordige kennis der feiten, zooals deze besproken zijn, is spreker, mede door zijne onderzoekingen op dit gebied van meening, dat men voor het oliezuur (en erucazuur) in afwijking met de heerschende opvatting, de transtructuur als de meest waarschijnlijke dient te beschouwen, al zij toegegeven, dat een absoluut bewijs hiervoor nog niet is verkregen.

Een meer volledig overzicht der besproken punten, der argumenten en literatuuropgaven is te lezen in de monographie van den spreker:

„Bereiding en Onderzoek van eenige oliezuren", uitgegeven door D. B. CENTEN, Amsterdam.

Discussie Dr. TERWEN:

Waar VAN DER STEUR gevonden heeft, dat de reactie van jodium met oliezuur en elaïdinezuur tot zeer verschillende constanten leidt, zou het interessant zijn te weten, of dit ook met fumaarzuur en maleïnezuur het geval is. Is er spreker iets van bekend, of van deze zuren bedoelde evenwichtsconstanten bepaald zijn.

Spreker antwoordt, dat deze mogelijkheid tot het trekken van een parallel reeds eerder onder het oog is genomen. Fumaar- en maleïnezuur zijn niet voldoende oplosbaar in de media, waarin de evenwichtsconstanten van oliezuur en elaïdinezuur met jodium zijn bepaald door VAN DER STEUR.

Daarna krijgt het woord de heer *S. C. J. OLIVIER* over *Studies over de hydrolyse van organische verbindingen.*

Spreker behandelt het mechanisme van de hydrolyse van

Digitized by Google

eenige belangrijke groepen van organische verbindingen als esters, ethers, zuuranhydriden, halogeenalkanen en zuurchloriden in neutraal of zuur milieu. Allereerst wijst hij op regelmatigheden in het organisch-chemisch laboratorium te Wageningen waargenomen bij de hydrolyse van gesubstitueerde benzylchloriden, welke reactie door H-ionen niet wordt geïnfluenceerd. Voor een 6-tal substituenten (CH_3, Cl, Br, J, COOH en NO_2) werd indertijd een parallelisme waargenomen, wat betreft de reactiviteit van het chloor van de zijketen bij de hydrolyse van gesubstitueerde benzylchloriden eenerzijds en de reactiviteit van de waterstof van de kern bij de substitutie in de benzolkern anderzijds. Door SHOESMITH en TAYLOR werd dit parallelisme later voor een drietal andere substituenten nog bevestigd. De theorie der geïnduceerde alterneerende polariteiten, door LAPWORTH en door KERMACK en ROBINSON opgesteld, geeft, in combinatie met het „algemeen effect" van LEWIS voor het gedrag der benzylchloriden een bevredigende verklaring.

Negatief geïnduceerd chloor bevordert de snelheid van de hydrolyse der benzylchloriden. Men heeft dit wel verklaard door aan te nemen, dat zuurstof meer negatief is dan chloor, zoodat bij den overgang van chloride in alcohol de homogene polariteit meer geaccentueerd zoude worden, hetgeen dan bevorderlijk voor de reactie zoude zijn. Deze interpretatie kan niet juist zijn, aangezien de reactie van FRIEDEL en CRAFTS hetzelfde beeld vertoont. Spreker neemt aan, dat de gemakkelijkheid, waarmede het chloor in den ion-toestand overgaat de factor is, welke hoofdzakelijk de snelheid van de omzetting in kwestie beheerscht.

Bij de hydrolyse van gesubstitueerde benzoylchloriden (en aromatische sulfonchloriden) hebben we echter met een geheel ander type van reactie te maken. Hier toch gaat de omzetting des te sneller, naarmate het chloor of de zuurstof van de groep COCl (respectievelijk SO_2 Cl) meer positief is geïnduceerd. Dr. BERGER en spreker hebben dit geïnterpreteerd door aan te nemen, dat in dit geval de gemakkelijkheid, waarmede water door de groep CO wordt geaddeerd de beslissende factor voor de snelheid is. Deze binding van water moet dan des te sneller gaan naarmate de zuurstof meer positief is geïnduceerd. Van dit standpunt bezien is het ook duidelijk, waarom de hydrolyse

Digitized by Google

van benzylchloriden niet, die der benzoylchloriden wel het verschijnsel der sterische belemmering in den zin van VICTOR MEYER vertoont.

Vervolgens komt spreker tot de rol van H-ionen en van water zelf. De hydrolyse van esters en ethers wordt normaal, d.w.z. evenredig met de concentratie der H-ionen beïnvloed, die van halogeenalkanen en van zuurchloriden ondervindt geenerlei invloed dezer ionen, terwijl de verzeeping van esters van sterke zuren, van esters van zwakke zuren maar met negatieve groepen in het alcoholisch bestanddeel, van ethers met negatieve substituenten en van zuuranhydriden, niet of bijna niet door H-ionen wordt geïnfluenceerd. Spreker concludeert uit een en ander, dat H-ionen op de ether-zuurstof werken, welke werking tot de vorming van oxoniumverbindingen kan leiden, terwijl positief geïnduceerde dubbelgebonden zuurstof gemakkelijk water bindt tot zeer reactieve complexen. Van dit standpunt uit is het begrijpelijk, waarom b.v. de verzeeping van zuurchloriden, van zuuranhydriden en van esters van sterke zuren (bij welke verbindingen de ether-zuurstof voor zoover aanwezig, evenals de dubbelgebonden zuurstof, positief is geïnduceerd en daardoor een afstootende werking op het positieve H-ion zal uitoefenen) niet of bijna niet door H-ionen wordt beïnvloed, terwijl het juist deze verbindingen zijn, die het snelst door water zelf worden ontleed.

Discussie:

Prof. BACKER. *a.* Moet men niet rekening houden met de mogelijkheid, dat een zoogenaamd positief chlooratoom bij hydrolyse ten deele onderchlorigzuur kan vormen en niet uitsluitend chloorwaterstof?

b. In verband met de onderzoekingen van Dr. H. W. VAN MELS over de snelheid der reactie van gehalogeneerde zuren met sulfieten wordt gevraagd, of men bij de polariteitsbeschouwingen niet meer aandacht moet wijden aan den aard der intredende groep.

Spreker antwoordt: *a* Bij volledige omzetting wordt de theoretische hoeveelheid zoutzuur gevonden, getitreerd volgens VOLHARD-ROTHMEEND-BURGSTALLER, zoodat de vorming van onderchlorigzuur uitgesloten is.

b. Dit geschiedt inderdaad. Bij de reactie van FRIEDEL en CRAFTS treedt een geheel andere groep in, maar het type van de reactie is hetzelfde als bij de hydrolyse van benzylchloride. Ook bij de alcoholyse schijnt het type van reactie hetzelfde te blijven.

Digitized by Google

Vervolgens spreekt de heer *H. R. KRUYT* over *Lading en uitvlokking bij lyophobe kolloiden.*

De theorie van HARDY en POWIS is de grondslag van de geheele moderne kolloidchemie.

Deze theorie berust op den gedachtengang, dat uitvlokking plaats heeft bij één bepaalde kritische potentiaal. De onderzoekingen van POWIS aan olie-emulsies [1]) schenen haar te bevestigen, zijn latere onderzoekingen aan As_2S_3-solen [2]) hebben twijfel doen rijzen, welke niet is weggenomen door latere onderzoekingen van FREUNDLICH en ZEH, evenmin als door die uit sprekers laboratorium van den heer ROODVOETS [3]) en den heer VAN DER WILLIGEN [4]). Bij laatstgenoemde onderzoekingen is alreeds gewezen op de onzekerheid bij de bepaling der grensvlakpotentiaal uit kataforetische metingen, op grond van de afhankelijkheid der dielectriciteitsconstante van de zoutconcentratie.

Het was noodig onderzoekingen te doen over de uitvlokking bij zoo geringe electrolytconcentraties, dat moeilijkheden vanuit laatstgenoemd gezichtspunt worden vermeden.

Dr. BRIGGS heeft in sprekers laboratorium gedurende de laatste maanden kunnen aantoonen, dat de theorie HARDY-POWIS zich geheel handhaaft bij het As_2S_3-sol, bij het seleensol en bij het goudsol, bij toevoeging van de electrolyten: fuchsinechloride, strychninechloride, $BaCl_2$, $AlCl_3$.

Hierdoor is eenerzijds de klassieke theorie bevestigd, anderzijds het vermoeden versterkt, dat de afwijkingen voor de alkalizouten samenhangen met de groote concentraties, welke voor de uitvlokking met die zouten worden vereischt.

Discussie:

Prof. KLUYVER vraagt, hoe de spreker verklaart, dat POWIS aanvankelijk met eenwaardige kationen wel overeenstemming met de meerwaardige kationen heeft gevonden. Ook hier moet de invloed van de di-electriciteitsconstante zich toch doen gevoelen.

---

1) F. POWIS, Z. physik. Chem. **89**, 186 (1915).

2) F. POWIS, Z. chem. Soc. **109**, 734 (1916).

3) H. R. KRUYT, A. C. W. ROODVOETS en P. C. VAN DER WILLIGEN, Colloid Symposium IV 304 (1927).

4) H. R. KRUYT en P. C. VAN DER WILLIGEN, Z. physik. Chem. **130**, 170 (1927); Koll. Z. **44**, 22 (1928).

Digitized by Google

Spreker antwoordt: Het is mij nooit gelukt POWIS' onderzoek te reproduceeren. Toch schijnt het mij juist; de uitvlokkingswaarden liggen er in vrij lage concentraties.

Daarna voert de heer *E. COHEN* het woord over *Nieuwe onderzoekingen over de metastabiliteit der stof.* Een verslag hiervan vindt men in *Zeitschr. f. physik. Chemie* **139** en **140**.

Hierop verleent de voorzitter den heer *E. H. REERINK* het woord om — mede namens *A. VAN WIJK* — te spreken over *Photochemische reacties van ergosterine.*

De bij bestraling met ultraviolet licht optredende photochemische reacties van ergosterine kunnen bestudeerd worden door een beschouwing van de tegelijkertijd optredende veranderingen in het absorptiespectrum. Door, met behulp van geschikte lichtbronnen en filters, te werken met verschillende golffengtegebieden blijkt, dat de absorptiespectra, die men waarneemt, afhangen van de golflengte van het licht, waarmede men bestraalt.

Bestraling met licht welks golflengte ligt tusschen $\pm$ 310 $\mu\mu$ en $\pm$ 275 $\mu\mu$ doet van de 7 bij ergosterine waargenomen banden (bij 293, 282, 271, 262, 250, 242 en 230 $\mu\mu$) langzamerhand de drie eerste verdwijnen, terwijl de overigen blijven bestaan, onder gelijktijdige toename van de absorptie tusschen 260 en 230 $\mu\mu$. De nieuwe stof, die dit absorptiespectrum vertoont, is tegenover licht met golflengte grooter dan 275 $\mu\mu$ bestendig, wordt echter door licht van korter golflengten snel omgezet.

Bestraling met licht van 254 $\mu\mu$ doet de 4 korte banden verdwijnen, terwijl de nieuw optredende absorptiekromme tusschen 300 $\mu\mu$ en 260 $\mu\mu$ een zeer sterke band vertoont. Deze stof wordt door kortgolvig ultraviolet licht langzaam, door langgolvig ultraviolet licht snel omgezet.

Deze verschijnselen zouden verklaard kunnen worden door een hypothese, dat er in het ergosterine-molecuul twee plaatsen met specifieke lichtabsorptie in het onderzochte gebied zijn: een met drie banden bij 293, 282 en 271 $\mu\mu$, en een met vier banden bij 262, 250, 242 en 230 $\mu\mu$. Licht dat door een dezer plaatsen geabsorbeerd wordt, brengt daar een photochemische omzetting te weeg, terwijl de niet absorbeerende plaats in principe ongewijzigd blijft.

Digitized by Google

De omzetting die met langgolvig U. V. licht plaats heeft, kan door vergelijking met het absorptiespectrum van iso-ergosterine nog nader zoo geinterpreteerd worden, dat dat gedeelte van het ergosterinemolecuul, dat door deze bestraling omgezet wordt, daarbij dezelfde configuratie aanneemt, als hetzelfde deel bij de omzetting van ergosterine in isoergosterine aanneemt. De veranderingen die isoergosterine zelf bij de bestraling met verschillende golflengtegebieden ondergaat, zijn in overeenstemming met deze opvatting.

Eindelijk spreekt de heer *W. G. BURGERS* over *Rekristallisatie van aluminium-eenkristallen.* [1])

De rekristallisatie van aluminium-eenkristallen werd bestudeerd met het doel na te gaan in hoeverre er een samenhang bestaat tusschen de oriëntatie van het moederkristal en die der door rekristallisatie ontstane kristallen.

Het bleek, dat de kristallen, die door rekristallisatie na betrekkelijk *zwakke* deformatie (10–15 % rek) uit één aluminiumkristal ontstaan, wat de oriëntatie van hun rooster betreft, een voorkeur vertoonen voor de oriëntatie van het moederkristal. Deze voorkeur is echter niet sterk uitgesproken, zooals bleek uit een vergelijking met de oriëntatie der kristallen, die op overeenkomstige wijze uit oorspronkelijk fijnkorrelig materiaal ontstaan waren.

Uit het onderzoek kon verder worden afgeleid, dat de oriëntatie der nieuwe kristallen zeer waarschijnlijk afhankelijk is van de relatieve ligging der rekrichting t.o.v. het oorspronkelijke kristalrooster. Het aantal kristallen, dat t.g.v. de betrekkelijk geringe deformatie uit één eenkristal ontstond, was in de onderzochte gevallen echter te klein, dat met betrekking tot dit punt uit de proeven iets bepaalds kon worden afgeleid.

In verband hiermede werd de rekristallisatie van eenkristallen na *sterke* deformatie (t.g.v. walsen) onderzocht; het aantal kristallen, dat hierbij ontstond, was zoo groot, dat de oriëntatie er statistisch van kon worden vastgelegd. Het bleek nu zeer duidelijk, dat de ligging der ontstane kristallen in het algemeen *niet* willekeurig is, maar integendeel een sterke anisotropie vertoont, die met de t.g.v. het walsen uit het moederkristal

1) Z. f. Phys. **51**, 545, 1928; **54**, 74, 1929.

Digitized by Google

ontstane deformatiestructuur samenhangt. In bepaalde gevallen bleken de maxima der kristaloriëntaties in wals- en rekristallisatiestructuur samen te vallen, in andere gevallen daarentegen was dit niet het geval. Verder werd nu inderdaad gevonden, dat de deformatie- en rekristallisatiestructuur van eenzelfde eenkristal in het algemeen afhankelijk zijn van de deformatie-*richting*: twee stukken van eenzelfde moederkristal, die in verschillende richtingen gewalst waren, gaven verschillende rekristallisatiestructuren.

De voorzitter dankt alle sprekers. Op zijn voorstel wordt de heer J. Böeseken benoemd tot voorzitter der onderafdeeling op het 23e congres. Daarna sluiting.

Digitized by Google

TWEEDE AFDEELING

BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

L. F. D. E. LOURENS, *Voorzitter*
K. KUIPER, *Ondervoorzitter.*
T. FOLPMERS.
M. J. VAN ERP TAALMAN KIP, *Secretaris.*
J. HOFKER, *Secretaris.*

Vergadering op 3 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

De voorzitter opent de vergadering en verzoekt den heer *J. H. AKKERMAN* zijn aangekondigde voordracht te houden over *Het drogen van fermenten en eiwithoudende vloeistoffen.*

Het drogen van melk is al langen tijd uitgevoerd, maar oorspronkelijk bij veel te hooge temperaturen. Temp. van 100—125° C. waren geen zeldzaamheid. Onnoodig te vermelden dat van de fermenten in melk aanwezig, niets overbleef. Later is men begonnen de melk eerst in vacuum in te dampen tot gecondenseerde melk en dan bij 85° C. te verpoederen. Het beste poeder, dat van KRAUSE, wat zeer oplosbaar is, heeft evenwel de Storchsche reactie voor $\frac{3}{4}$ of meer ingeboet. De vitaminen hebben dienovereenkomstig geleden. De meeste poeders vertoonen na oplossing in het geheel geen Storchsche reactie meer. Spreker is in oorlogstijd begonnen met dit probleem en droogde oorspronkelijk op een vasten wand. Na tal van vruchtelooze pogingen, hetgeen hij met lichtbeelden aantoonde, gelukte het hem eindelijk een machine te construeeren, die het grondprincipe, waarvan hij uitgegaan was, had behouden, maar die de lucht als warmte- en vochtdrager meer tot zijn recht liet komen dan in de toestellen, waar op een wand gedroogd werd. Dit toestel (centrifuge) droogt per uur 300 L. bij een temp. van 56° C. Hij voert daartoe melk door een as toe, die

Digitized by Google

uit die as op een schijf komt, aan de as gemonteerd, en vandaar door de middelpuntvliedende kracht op het midden van een band geslingerd wordt, welke op een bepaalden afstand om die schijf is aangebracht en onder een hoek van 45° schuin naar beneden gericht. Van dien band vliegt de melk op een 2e, 3e en 4e band, alle op denzelfden afstand van elkaar aangebracht en alles vastgemaakt aan dezelfde as, zoodat ze alle even snel ronddraaien. De melk vliegt van schijf op band en van band tot band volgens de raaklijnen en legt in het toestel dus grooteren weg af dan de rechte lijn bedraagt. Van de laatsten band slingert de melk in de ketelruimte, waar ze verder gedroogd wordt tot poeder. Het toestel roteert 50 × per seconde en heeft een diameter van 60 cM. De melk droogt in de centrifuge gedeeltelijk in. Het melkpoeder bevat alle vitaminen, maar niet de endocrinen, praecipitinen, agglutininen, daarvoor is de temp. van 56° C. te hoog. In den laatsten tijd meent hij het vraagstuk technisch opgelost te hebben door bij lagere temp. te drogen, waardoor ook deze stoffen behouden blijven. De eindtemp. staat nog niet vast.

Onderzoekingen hebben verder geleerd dat het melkpoeder zoo droog mogelijk moet zijn. In de dissertatie in 1927 uitgekomen, is de eisch gesteld 1 % vochtgehalte, waarbij het mogelijk bleek het poeder te verhitten ½ uur bij 82½° C. zoodat de tbc.-bacil in zoo'n poeder aanwezig, afstierf en de fermenten toch behouden bleven. Toch ging bij 1 % vochtgehalte en verhitting veel van de fermentatieve kracht verloren, wat niet het geval was indien tot ½ % vocht werd ingedampt. Ook zijn nog onderzoekingen gaande om te zien of het mogelijk is den tijdsduur van de verhitting te bekorten. Het ziet er naar uit dat zulks mogelijk is. Wil men zoo'n poeder bewaren dan is het noodzakelijk, het verhitte poeder in met paraffinepapier bekleede gesteriliseerde bussen te bewaren. Dergelijke melkpoeders zijn geschikt als zuigelingenvoedsel in de tropen, als consumptiemelk aan boord van schepen, in arctische streken en tropen.

Ook het bloed, dat stoffen bevat die uiterst gevoelig zijn, vordert een dergelijke lage temp., voor indamping. Aangezien bloed zelden bacteriën bevat is verhitting niet noodig, wel nadroging, daar zulke poeders snel vocht aantrekken.

Digitized by Google

Daarna geeft de voorzitter het woord aan den heer *T. FOLPMERS* voor zijn voordracht over *Aantoonen van echte colibacteriën in water, in verband met het Maaswateronderzoek.*

Het groot aantal publicaties en methodes betreffende het aantoonen van echte colibacteriën in water wijst reeds op de groote moeilijkheden, waarmee dit onderzoek gepaard gaat. De klassieke gistingsproef van EYKMAN, (Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 37 ; 1904), die, hoewel EYKMAN zelf niet een aantoonen van Bact. coli er mee bedoeld heeft, toch vaak als zoodanig opgevat wordt, heeft tot heel wat commentaar en bestrijding aanleiding gegeven. Eenige jaren na de publicatie van EIJKMAN raadt BULIR (Archiv f. Hygiëne, 1907, Bd. 63, blz. 1) reeds aan de glucose der EIJKMANoplossing door manniet met neutraalrood te vervangen, waardoor dan tevens de reductie van het neutraalrood, een eigenschap der coli, in één reactie aan den dag zou treden.

Veel van de negatieve resultaten van de EIJKMANproef (Centralblatt f. Bakt. Orig. Bd. 92, 1924, blz. 4?0) kunnen volgens een voorloopige publicatie van v. HOYTEMA (Nederl. Tijdschr. voor Hygiëne, Microbiologie en serologie, 1928, blz. 165) opgeheven worden door een zeer geringe hoeveelheid 0.05 % van een goede pepton (POULENC) te gebruiken, waar door de groei der Streptococcen belet en de coli's toch niet in hun ontwikkeling geschaad worden.

Een ander nadeel van de EIJKMANproef is, dat ook andere bacteriën dan echte coli's gisting bij die temperatuur kunnen veroorzaken, iets, waarop EIJKMAN evenwel ook reeds direct gewezen heeft. Dit zijn o.a. boterzuurbacteriën, die vooral op den voorgrond treden als de proef 2 × 24 uren doorgezet wordt. Deze fout kleeft echter ook aan alle andere koolhydraten, die door echte coli vergist kunnen worden, daar deze eveneens door boterzuurbacteriën vergist worden. Herhaaldelijk is ook getracht de groei van andere bacteriën dan coli bij de ophoopingsproeven tegen te gaan door het toevoegen van voor coli weinig giftige kleurstoffen of giststoffen in geringe concentratie.

Van kleurstoffen noem ik o.a. gentiaanviolet (Journ. of American Water Works Association, 1928, Vo. 19, N°. 1, blz. 69) verder brilliantgroen, broom-thymol blauw, kristalviolet, enz.

Digitized by Google

In het algemeen zijn dit niet aan te raden hulpmiddelen. In de laatste jaren maakt zich dan ook het streven kenbaar, om een der karakteristieke biologische eigenschappen der coligroep, n.l. de indolvorming in het colionderzoek te betrekken. Ik herinner hier aan GERSBACH'S „Fäkaltiter" (Centralbl. f. Bakt., 1e Abt., Origin 88, 1922, blz. 145). MINKEWITSCH (Centralbl. f. Bakt, II, Abt. 73, 1928, blz. 338) wil de Bulirsche gistingsproef met de indolreactie van GERSBACH combineeren. In 1927 had echter R. KOPP de vele fouten van GERSBACH'S Fäkaltiter al aangetoond, waarom hij ter correctie met de positieve indolcultures een gistingsproef in glucose-agar bij 46° C. uitvoert, (Centralbl. f. Bakt, II, Abt., 1927, Bd. 71, pg. 267). Ik heb nu in het tijdschrift voor Hygiëne, Microbiologie en Serologie, 1929, blz. 281 een voorloopige mededeeling gedaan over een tryptofaan pepton oplossing uit caseïne in hoofdzaak volgens NORTON (Journ. of Bact. 6, 1921) bereid als ophoopingsmiddel voor echte colibacteriën bij 45°—46° C. Voor de bereiding van dien voedingsbodem in eenvoudig ingerichte laboratoria diene, dat men het centrifugeeren en filtreeren daarna door een Seitzfilter kan vermijden door na het verdrijven van de chloroform op het zandbad en afkoelen, de geheele tryptofaan bevattende oplossing te filtreeren over ½—1 cM. dikke laag van steriel, zeer fijn verdeeld filtreerpapier. De licht bruine tryptofaanoplossing uit 20 gr. handelscaseïne op de beschreven wijze bereid, wordt bedeeld met 2 gr. K_2HPO_4 tot 1 Liter met gedestilleerd water aangevuld en de pH met asparaginezuuroplossing gebracht op 8.0. Deze oplossing kan met het, te onderzoeken, water gevoegelijk 5 × verdund worden. Ik kweekte anaëroob in fleschjes bij 45—46° C. Van voordeel is ook het cysteïnegehalte in dezen voedingsbodem (Journ. of Bact., Jan. 1929, n°. 1, blz. 12).

De positieve indolproeven met FRIEBER'S reagens (over de interpretatie der indolreactie zie men Nederl. Tijdschr. voor Hygiëne, enz. 1928 H. H. DE WOLFF, blz. 214), werden voor het Maaswateronderzoek steeds op mout- en vleeschgelatine uitgestreken. De verkregen colistammen werden langen tijd volgens de Amerikaansche „Standard Methods" onderzocht. Steeds was de methylroodproef positief, de VOGES-PROSKAUER reactie negatief, terwijl soms bij enkele stammen groei in KOSER'S citraatmedium optrad. (Bact. Freundii disser-

Digitized by Google

tatie M. A. SCHEFFER, Delft 1928). Uit die dissertatie, waarin de suikervergisting door bacteriën der coligroep diepgaand behandeld wordt, blijkt, dat laatstgenoemde bacterie volgens zijn fermentatieve suikerdissimilatie geheel behoort tot de colibacteriën in engeren zin, terwijl ze toch groeit in KOSER's citraatmedium. Waarschijnlijk is deze eigenschap de oorzaak van vele verwarringen in de literatuur (Journal of the American Water-Works Association, 1928, vol. 19, n°. 1, blz. 79), waarin modificaties van vermeld citraatmedium vermeld zijn. Uit de dissertatie van SCHEFFER blijkt evenwel, dat men meer belang moet hechten aan het al of niet optreden der VOGES-PROSKAUER reactie, hetgeen een symptoom is van een diepgaand verschil in de stofwisseling.

Nooit heb ik nu uit de proeven met de tryptofaan-pepton oplossing uit caseïne coli's met een positive VOGES-PROSKAUER kunnen isoleeren. Echte Aerogenesstammen, noch Bact. cloacæ, welke wel vaak bij de EYKMAN of MAC. CONKEY-proef kunnen optreden, storen hier de indolreactie. Teneinde de fæcale verontreiniging in de rivier de Nieuwe Maas, waaraan het waterwerk der Rotterdamsche Drinkwaterleiding ligt, na te gaan onder verschillende omstandigheden, hetgeen van belang is om het juiste tijdstip van waterinnemen te kunnen vaststellen, zijn nu in het jaar 1928 van het tijdstip 1—2 uur vóór hoog water tot laag water om het kwartier watermonsters ± 30 cM. onder de oppervlakte in de Maas ± 10 M. voor de opening van het inneem-kanaal genomen op daarvoor geschikte dagen.

De, op de heele en halve uren genomen, watermonsters dienden voor het inzetten van de tryptofaan-caseïneproef op echte colibacteriën en het bepalen van het aantal bacteriën op vleeschagar bij 37° C. na 1 dag. De, op de kwartieren, genomen watermonsters werden gebruikt voor de EIJKMAN-proef bij 45—46° C. (pepton Witte) en het bepalen van het aantal bacteriën op vleeschgelatine na 3 dagen bij 20° C. De tryptofaan-caseïneproef en de EIJKMAN-proef werden ook na 2 × 24 uren gecontroleerd en de positieve reacties uitgestreken voor de eerste proef op mout- en vleeschgelatine, voor de tweede op moutgelatine alleen. Het bleek, dat bij de EIJKMAN-proef na 2×24 uren door de uitstrijkingen vele correcties moesten worden aangebracht, vaak doordat een

Digitized by Google

positieve EIJKMAN-proef geen groei gaf op de moutgelatine-plaat.

Vooral gedurende de wintermaanden geeft de tryptofaan-caseïneproef een lagere coligrens dan de EIJKMAN-proef, terwijl uitvallers bij de verdunningen (bij de EIJKMAN- en MAC. CONKEY-proef dikwijls (zie vermeld artikel van v. HOYTEMA) zelden voorkomen. Een berekening uit een serie gelijktijdig ingezette verdunningen om het meest waarschijnlijke coliaantal te weten te komen volgens de formule van Mc. CRADY (zie A. MASSINK, Nederl. Tijdschrift voor Hygiëne enz., blz. 103) is dan niet noodig.

Van de geheele proefneming van een dag werden grafische voorstellingen gemaakt, op de abscis werden de uren aangegeven, op de ordinaten de coligrens volgens EIJKMAN en de tryptofaan-caseïneproef, verder de aantallen bacteriën op agar en gelatine. Uit elk der 16 proeven over het geheele jaar genomen, blijkt nu, dat ± 4 uur na hoogwater een belangrijke verbetering in bacteriologische samenstelling van het water intreedt. Door middel van geprojecteerde lantaarnplaatjes werd een en ander verduidelijkt. Het ligt in de bedoeling dit jaar de proeven te herhalen van het tijdstip van laagwater tot eenige uren na hoogwater, waarbij de samenstelling van het voedingsmedium voor de EIJKMAN-proef naar nieuwere inzichten zal gewijzigd worden.

Vervolgens spreekt de heer *W. E. DE MOL* over *Verandering der chromosomengarnituur door toediening van X-stralen en door blootstelling aan bepaalde temperaturen.* (*Retardatie en diversiteit.*)

Uitgebreide en herhaalde onderzoekingen aan Hyacinthen, Tulpen, Narcissen, Crocussen, enz. hebben aan het licht gebracht, dat geslachtskernen niet alleen te verdubbelen of te verviervoudigen zijn, doch dat het tevens mogelijk is, geslachtskernen te doen ontstaan met een aantal chromosomen, kleiner of grooter dan het monoploïde. Deze geslachtskernen kunnen, evenals de verdubbelde en verviervoudigde, tot stand komen door de bollen of knollen vóór of gedurende het tijdstip der meiosis aan abnormaal hooge of abnormaal lage temperaturen te onderwerpen. Verder is nu gebleken, dat de laatstgenoemde resultaten eveneens door Röntgen-bestraling te verkrijgen zijn. In tegenstelling met de hoogere of lagere

Digitized by Google

temperaturen bewerken de Röntgenstralen, zoo zij effect hebben gehad, dat *alle* of *bijna alle* kernen de gewenschte abnormaliteit vertoonen, zoodat de microscopische preparaten beelden opleveren van opvallende uniformiteit. Teneinde tot deze gevolgtrekking te kunnen komen, werden tusschen 6 October en 6 November, 1928, in het Röntgeninstituut der Universiteit van Amsterdam, onder leiding van Prof. Dr. J. VAN EBBENHORST TENGBERGEN bestraald: 305 bollen van Vroegbloeiende en Laatbloeiende Tulpen, behoorende tot 16 verschillende variëteiten, diploïde en heteroploïde. Van de 305 bollen zijn er 210 stuks na de bestraling geplant, terwijl er 95 niet geplant, doch op verschillende data na de bestraling onderzocht werden. Van deze 95 bollen waren er 23 gehalveerd en vóór de bestraling onderzocht, teneinde den ontwikkelingstoestand der pollenmoedercellen, enz. na te gaan. Daarnaast, ten deele ter contrôle, zijn honderdtallen bollen in de experimenten betrokken, welke niet bestraald werden.

Bizonderheden omtrent de behandeling met Röntgenstralen en de blootstelling aan hoogere of lagere temperaturen worden in dit korte verslag niet vermeld. Er wordt alleen gewezen op de meest in het oog springende cytologische resultaten en de conclusies, daaruit te putten.

Pollenkwartetten worden aangetroffen, waarvan één, twee, drie of alle vier componenten, behalve een groote kern, een dwergkerntje bevat of bevatten. De dwergkernen zijn van tweeërlei grootten. Vastgesteld kan worden, dat zij ontstaan zijn uit één chromosoom, al naar haar afmetingen, uit een korter of langer chromosoom. Bij Tulipa Gesneriana komen nl. chromosomen voor van tweeërlei lengte.

Dikwijls zijn de componenten der kwartetten zeer verschillend van grootte of is het aantal dezer componenten grooter of kleiner dan vier. Er zijn kernen aanwezig van verschillende afmetingen, van meer dan normale grootte tot dwergkernen. Meermalen wekken zij den schijn van zich direct te deelen, terwijl het in werkelijkheid toch tot de vorming van chromosomen gekomen is.

In zeldzame gevallen komen er kwartetten voor met kernen, tweemaal zoo groot als die van er naast liggende kwartetten.

Dikwijls zijn de componenten niet op normale wijze, dus

Digitized by Google

tetraëdrisch, gerangschikt, doch liggen zij in een rij achter elkaar. De scheidingswanden loopen dan min of meer parallel.

In de onderzochte pollenkorrels, welke uit de boven aangeduide kwartetten ontstaan, wekken de dwergkernen over het algemeen niet den indruk van gedegenereerd te zijn. Herhaaldelijk worden in de pollenmoedercellen of de kwartetcellen kernen aangetroffen, welke zeer sterk in één richting uitgerekt zijn en in één of meer puntige uitloopers eindigen. Dikwijls liggen zij met haar lengte-as in een zelfde richting. Naar het schijnt is het protoplasma hier aan een sterke strooming onderhevig geweest. Indien er deelingsstadia voorkomen, dan zijn er dikwijls één of meer chromosomen uit de kern gedreven en geïsoleerd in het cytoplasma komen te liggen. Aan deze strooming moet het wellicht ook worden toegeschreven, dat gedurende de anaphase der heterotypische deeling wel eens één monoploïd stel chromosomen te zamen met de spoeldraden uitgeworpen wordt; dat tijdens de diakinese één of meer gemini-paren in hun geheel worden uitgestooten of dat de componenten der gemini gescheiden worden en daarna geëlimineerd; of ook, dat er (soms duidelijk gesegmenteerde) componenten van gemini worden waargenomen met één of meer fragmenten van den verwijderden partner er op. Waarschijnlijk is het verder, dat de fragmentatie der chromosomen, die men telkens waarneemt, eveneens met deze strooming in eenigerlei verband staat. Door deze fragmentatie ontstaan chromomeren, welke in het cytoplasma geïsoleerd blijven liggen en begrijpelijkerwijze kleiner zijn dan de één-chromosomige dwergkernen. Bij de fragmentatie valt het op, dat er soms chromomeren afgescheiden worden, waarvan de diameter aanzienlijk geringer is dan die der chromosomen zelve. Zij worden niet alleen aan de uiteinden der chromosomen, doch ook wel eens op de chromosomen waargenomen, zoodat naast de mogelijkheid van *af*scheiding eveneens die eener *uit*scheiding gevestigd wordt. De sterke rekbaarheid der chromosomen blijkt telkens uit de draadvormige verbindingen tusschen een chromosoom en het afgescheiden fragment of tusschen twee chromomeren onderling. Bovendien bij onregelmatig verloopende heterotypische deelingen. Dikwijls worden daar gedurende de anaphase chromosomen aangetroffen, in verbinding staande met beide zich scheidende deelen. Zij worden zeer sterk in de

Digitized by Google

lengte gerekt en vormen niet zelden een lijnrechte verbinding tusschen de twee toekomstige dochterkernen.

Wordt op goede gronden de veronderstelde *strooming* aansprakelijk gesteld voor de terzijdestelling van gemini, chromosomen en chromomeren, niet ontkend kan worden, dat zich daarnaast een ander verschijnsel openbaart, nl. dat eener *vertraging* of *belemmering* in de afwikkeling der opeenvolgende phasen van het reductiedeelingsproces.

In de eerste plaats kan deze vertraging of retardatie zich over den geheelen cel- of kerninhoud doen gelden. Voltrekt zij zich in haar strengsten vorm, dan komt de kern der pollenmoedercel zoo min aan de tweede meiotische (homoiotypische) deeling als aan de eerste meiotische (heterotypische) deeling toe. *Duplicatie*, d.w.z. het ontstaan van geslachtskernen met het ongereduceerde aantal chromosomen is daarvan het gevolg. Indien de retardatie zich in minder volstrekten zin doet gelden, zoodat er een deeling optreedt, wellicht analoog te achten met de homoiotypische deeling bij normale geslachtskernen, dan treedt *quadruplicatie* op. Er ontstaan dus kernen met een aantal chromosomen, dat het viervoud is van het gereduceerde aantal. Nog een geringere graad van vertraging veroorzaakt *multiplicatie* der moedercelkernen. De deeling loopt misschien parallel met die, welke in normale gevallen de generatieve kern doet ontstaan. Nimmer werden in al deze gevallen chromosomen waargenomen, zoo kort en dik als in het stadium der diakinese.

Hiernaast komen nu verschijnselen van retardatie voor van minder sterken graad. Alle chromosomen bereiken b.v. den korten, dikken vorm van het diakinese-stadium; de gemini-vorming ontbreekt echter ten deele, hetgeen wellicht mede een gevolg der strooming is. Zie aldaar, p. 136.

Zeer opvallend is echter het retardatie-verschijnsel, waarbij gedurende de diakinese de eene component van een gemini-paar den normalen, korten vorm heeft aangenomen, terwijl de andere component min of meer den vorm vertoont als bij de typische kerndeeling, dus langer en dunner is. Daarnaast worden chromosomen aangetroffen, al of niet deel uitmakende van een gemini-paar, welke uit scherp contrasteerende dikkere (diameter als in de diakinese) en dunnere gedeelten bestaan. De diameter der dunnere gedeelten komt meermalen overeen

Digitized by Google

met die der chromosomen in de typische kerndeeling. Doch dikwijls zijn deze gedeelten nog veel dunner, zoodat de diameter en het geheele voorkomen ons sterk herinnert aan voorafgaande stadia uit de prophase der heterotypische deeling. Zelfs kan men in sommige gevallen wel zeggen, dat voor deze gedeelten de ontwikkeling zoodanig vertraagd is, dat zij a. h. w. in het leptonema-stadium zijn blijven stilstaan.

Naast de vermeende strooming in het protoplasma, die eliminatie bewerkstelligt, ziet men dus dit retardatie-verschijnsel, dit achter blijven in de ontwikkeling in één of meer opzichten, optreden, van uitzonderingsgeval tot algemeen geval, in alle denkbare schakeeringen.

Moeilijk valt aan te nemen, dat, indien geheele kernen of eenige stoffelijke dragers der mendelende factoren, dus chromosomen, door retardatie worden getroffen, zij steeds aan deze ontwikkelingsbelemmering te gronde zullen gaan. Nakomelingen, gekenmerkt door afwijkende aantallen chromosomen of door chromosomen met gewijzigde afmetingen, zullen als bewijsmateriaal hiervoor dienst kunnen doen.

Mede, doordat het retardatie-verschijnsel zich somtijds even zoo goed tengevolge van blootstelling aan bepaalde temperaturen als na behandeling met X-stralen openbaart, verdient het nader bestudeerd te worden naast en in verband met chiasmatypie, crossing-over en factorenkoppeling. Mogelijk is het immers, dat het, b.v. in het zygonema-stadium, zijn invloed doet gelden op de combinatie en de rangschikking der genen.

Een belangrijke vraag is bovendien, of de invloed van dit vertragingsverschijnsel beperkt blijft tot de feiten, welke microscopisch waarneembaar zijn, m.a.w. of ook niet de genen zelve in hun deeling belemmerd kunnen worden, vooropgesteld dat zij tot actief zich deelen in staat zijn.

Uit het nadere analyseeren van erfelijke factoren blijkt hoe langer hoe meer, dat, waar men aanvankelijk met enkelvoudige genen meende te doen te hebben, in plaats daarvan inderdaad complexiteit bestaat. Voor den schrijver staat het vast, dat de complexiteit der genen veel grooter is dan oorspronkelijk werd vermoed en dat de „samengestelde genen" dikwijls uit een onverwacht hoog aantal „elementaire genen" zijn opgebouwd.

In dit licht beschouwd ziet hij (met handhaving van zijn

Digitized by Google

meening, dat elementaire genen onveranderlijk zijn) in het retardatie-verschijnsel een oorzaak, welke van vérstrekkenden invloed kan zijn op het ontstaan van diversiteit, zoowel somatische als generatieve.

Daarna houdt de heer *J. ROOS* zijn voordracht over *Iets over actiestroomen van gladde spieren.*

Spreker vertoont krommen van de actiestroomen van den darm van de kat en van de rat, geregistreerd in het Physiologisch Laboratorium te Leiden, in samenwerking met wijlen Prof. EINTHOVEN.

Deze krommen, op verschillende wijzen en onder verschillende omstandigheden opgeschreven, worden nader besproken.

De voorzitter verleent nu het woord aan den heer *F. FLORSCHÜTZ* voor zijn voordracht over *De Pollenanalyse als hulpmiddel bij de studie van de geschiedenis der vegetatie.*

Pogingen, om de voorgeschiedenis van den thans bestaanden plantengroei te reconstrueeren, zullen in het algemeen de meeste kans op succes hebben, indien men tracht, aan het bekende tegenwoordige het onmiddellijk daaraan voorafgegane verleden vast te knoopen.

Evenals in de verharde sedimenten uit oudere geologische perioden overblijfselen van planten gevonden worden, welke het mogelijk maken, een meer of minder scherp beeld van de vegetatie in die tijden te verkrijgen, zoo bevatten de nu nog losse afzettingen van het holoceen resten van den plantengroei in de jongste tijden.

Een onderzoek naar en van die plantendeelen zal dus voor hem, wien de nieuwste geschiedenis van de vegetatie interesseert, het punt van uitgang moeten zijn.

Hij zal daartoe de oudere palæobotanische methoden kunnen toepassen, waarbij voornamelijk aandacht wordt geschonken aan grovere deelen als hout, bladeren, vruchten en zaden, maar tevens met voordeel gebruik kunnen maken van de nieuwere pollenanalyse.

Gebleken is, dat van een aantal boomen het stuifmeel uitstekend geconserveerd werd in de sedimenten, welke zich nabij de groeiplaats van die boomen vormden. Uit de percents-

Digitized by Google

gewijze samenstelling van de stuifmeelmassa in opeenvolgende horizontale lagen trekt men conclusies ten opzichte van de ontwikkeling der bosschen.

Dat het geoorloofd is, met de noodige voorzichtigheid, tusschen beide verband te leggen, hebben de resultaten aangetoond van onderzoekingen, verricht door ERDTMAN in Zweden, RUDOLPH en FIRBAS in Bohemen en HESMER in den Harz, waarbij bleek, dat de polleninhoud der oppervlaktelagen de samenstelling der recente bosschen vrij goed weerspiegelde.

De gevolgtrekkingen blijven evenwel van beperkte strekking. Een duidelijker beeld van de vegetatie in het verleden kan slechts verkregen worden door de studie van andere plantenresten, welke de afzettingen, waarin het fossiele stuifmeel gevonden werd, en synchronische sedimenten, bevatten.

Zoo zal het pollenanalytisch onderzoek van de venen hand in hand moeten gaan met de determinatie van de veenvormende bestanddeelen en van den botanischen inhoud van klei- en zandafzettingen uit dezelfde tijden.

Ons land, waarin in de jongste geologische perioden op groote schaal sedimentatie plaats had, zal ongetwijfeld veel materiaal voor den opbouw van de geschiedenis der flora kunnen aanbrengen.

Ten opzichte van onze verdwijnende venen zal echter spoed betracht moeten worden.

Het eerste pollendiagram van een Nederlandsch veen publiceerde ERDTMAN in het najaar van 1928. Het geeft een onderzoek van een veen uit de Peel weer. Het merkwaardige is, dat ERDTMAN geen spoor vond van den beuk, hetgeen hem doet vermoeden, dat Fagus in præsubatlantischen tijd, misschien ook in den subatlantischen tijd zelf, geen deel van de bosschen in de Nederlandsche laagvlakte vormde. Een afwijkend resultaat verkreeg WEBER (medegedeeld door VAN BAREN), die in een veen van de Peel den beuk vond in lagen, welke klaarblijkelijk reeds in atlantischen tijd gevormd waren.

Een in het Laboratorium voor Systematische Botanie der Rijksuniversiteit te Utrecht ingesteld onderzoek van een profiel van het Wooldsche Veen (ten zuiden van Winterswijk, aan de Duitsche grens) leverde een pollendiagram, dat eenige aanwijzing schijnt te geven voor het achtereenvolgens bestaan

Digitized by Google

hebben van perioden, waarin op den voorgrond traden Alnus en Pinus; Alnus, Quercus en Corylus; Alnus, Quercus en Betula; Alnus, Quercus en Fagus en Quercus en Fagus. Misschien begon de groei van dit veen reeds in borealen tijd en eindigde die in den subatlantischen.

Ook bij het onderzoek van oudere lagen kan de pollenanalyse belangrijke aanvullingen van de langs anderen weg verkregen gegevens verschaffen. Zoo werden in een kleiafzetting in ons land, welke met de klei van Tegelen op palæobotanische gronden tot het Günz-Mindel-Interglaciaal gebracht zou kunnen worden, resten aangetroffen van Actinidia faveolata, Alnus, Azolla cf. pinnata, Batrachium, Carex, Ceratophyllum, Cornus sanguinea, Hypericum, Phellodendron elegans, Potamogeton, Prunus, Ranunculus nemorosus, Ranunculus sceleratus, Ranunculus cf. lateriflorus, Rubus, Salvinia, Sparganium cf. erectum, Stellaria en Vitis vinifera, terwijl een voorloopig microscopisch onderzoek pollenkorrels aan het licht bracht van Alnus, Betula, Picea, Pinus, Quercus, Salix, Ericaceeën en vermoedelijk Fagus, waarvan dus alleen Alnus macroscopisch gevonden was.

Discussie.

SCHIERBEEK vraagt of de wetmatige successie van de flora (b.v. dichtgroeiing en ophooging van het veen) ook niet een bepaald % van de pollenkorrels moet geven, dat in den loop der tijden wisselt op iedere plaats. Dan is ook geen parellelliseering met archeologie mogelijk. Hoe is het mogelijk dit proces te scheiden van de verandering, die een gevolg is van klimaat en van binnendringen van bepaalde boomen in bepaalde tijden? Opvallend is toch ook, dat de pollenkorrels, die later een groot % vormen, meest van onderaf al in het profiel voorkomen.

Antwoord. Inderdaad moet rekening worden gehouden met de omstandigheid, dat in bepaalde perioden bosschen op het veen ontstonden en dat de pollenspectra sterk beheerscht werden door de boomsoorten, waaruit die bosschen samengesteld waren. De bouw van het veen zelf geeft dikwijls aanwijzingen voor het bestaan hebben van die omstandigheid. De archaeologie moet dan verder bij de dateering van die perioden hulp verleenen.

Dat de pollenkorrels, welke later een groot percentage van het spectrum vormen, meest van onderaf in het profiel voorkomen, moet ontkend worden.

De heer *G. KREDIET* spreekt nu over *Varkensintersexen.*

Uit het groote gebied een paar der meest interessante

Digitized by Google

vraagstukken. In de eerste plaats de vraag of ovariotestes organen zijn die steeds gelijk blijven of veranderen. Jonge ovariotestes bezitten spermatogonien en follikels, oudere gewoonlijk alleen de laatste, zelfs al zijn de ovariotestes in het scrotum gelegen, waar de omstandigheden voor de spermiogenese gunstig zijn. Ook testes van intersexueele varkens verliezen in den tijd der puberteit hunne spermatogonien, zoowel in het scrotum als in het abdomen. Er zijn bij intersexen dus andere invloeden dan de abdominale of scrotale temperatuur, die voor de spermiogenese beteekenis hebben.

Zijn de spermatogonien verdwenen, dan blijven de buisjes bekleed met een eenlagig indifferent epitheel, waarvan het protoplasma een syncytium vormt, waarin vele groote vetdruppels op een vettige degeneratie wijzen. De kernen liggen in een rij tegen de menbrana propria.

Het komt voor, dat de geheele testis uit een ovariotestis de neiging vertoont te verdwijnen, zoodat van het testiculaire deel nog slechts lumina, bijna zonder epitheel overblijven.

Een enkele maal komt het voor, dat niet het testiculaire, maar het ovariale deel degenereert, zoodat leege follikels of zulke met gedegenereerde eicellen overblijven. Merkwaardig is, dat in die gevallen ook het stroma ovarii verandert in een groote massa protoplasmarijke cellen.

Een tweede vraag betreft de interne secretie der gonade van intersexen. Onverschillig of het een testis dan wel een ovariotestis is, de secundaire geslachtskenmerken zijn gemengd, d.w.z. die welke de habitus en de geslachtsdrift van het dier bepalen zijn mannelijk, die van de tubulaire (en externe) deelen van het genitaalapparaat vrouwelijk.

Na castratie atrophieert de baarmoeder en kan zelfs geheel verdwijnen. De mannelijke habitus maakt na castratie plaats voor die van het geslachtelijk neutrale dier.

Een derde opmerkelijk feit is dat intersexualiteit bij varkens gewoonlijk gepaard gaat met het voorkomen van breuken. Beide zijn erfelijk, zoowel van vaders als van moeders zijde.

Eindelijk is het woord aan Mejuffr. *B. POLAK* voor haar mededeeling over *Botanisch onderzoek van het Hollandsche Veen.*

Onder het Hollandsche veen wordt verstaan het gebied, dat men veelal ziet aangeduid als „het groote samenhangende

Digitized by Google

laagveen", dat bijna geheel Noord- en Zuid-Holland bedekt. In werkelijkheid strekt het zich veel verder uit, en omvat behalve genoemde provinciën, geheel Vlaanderen tot Calais, en gaat Noordelijk tot Sleeswijk-Holstein.

Die Noordelijke en Zuidelijke gedeelten zijn bijna totaal onder klei bedolven.

Volgens de gangbare meening wordt dit alles „laagveen" genoemd, naar de opvatting van STARINGH (1853—1856).

Bij een beschouwing van de verschillende meeningen aangaande den oorsprong van de Hollandsche venen, blijken hierin twee verschillende lijnen te loopen.

De meest algemeene denkwijze gaat terug tot LE FRANQ VAN BERKHEY (1771). Hij wees er op, hoe de plassen door waterplanten kunnen opgevuld worden. Op deze wijze is volgens hem dagelijks het ontstaan van het Hollandsche veen waar te nemen, onnoodig de samenstelling er van te onderzoeken!

STARINGH stuit op de moeilijkheid, dat het veen te dik is, om infra-aquatische vorming mogelijk te doen zijn. Naast het directe ontstaan uit waterplanten, noemt hij het optreden van drijftillen „het eenige en algemeene middel, dat de natuur bezigt voor veenvorming in diep water".

HARTINGH (1851) is eveneens vóór opbouw uit waterplanten, in de hand gewerkt door bodemdaling. Drijftillen zijn van ondergeschikt belang; een meening, die ook BLINK (1891) en later LORIÉ (1892, 1893) aanhangen.

BEEKMAN (1884, 1887), NORRLIND (1912), SCHUILING, WATERSCHOOT VAN DER GRACHT (1913), RUTGERS (1917), huldigen min of meer deze opvatting. SCHIERBEEK (1917) breekt nog een lans voor de drijftillen-theorie, VAN BAREN (1924), spreekt zich voor één dezer richtingen niet scherp uit.

Hiertegenover de opvattingen van den Belg A. BELPAIRE (1827), die eerst het veen zelf bekeek, en den terresteren oorsprong er van vond, blijkens de samenstelling uit o.a. Calluna en Sphagnum. Zijn landgenoot DE LAVELEYE (1859) verklaart den opbouw van de Vlaamsche venen gelijk aan dien van de Kempen, de eerste alleen zijn gedaald.

DUBOIS (1910) wijst er op, dat het veen van den Riekerpolder (oostelijk van de Haarlemmermeer) uit Sphagnum en heide bestaat, en bepleit het hoogveenkarakter er van. Dit wordt aanvaard door BLAUPOT TEN CATE (1912), JESWIET (1913).

Digitized by Google

TESCH (1927) gebruikt het in zijn VIIe Duinstudie als belangrijk argument voor de bodemdaling.

Van deze laatste groep hebben alléén BELPAIRE en DUBOIS terloops de samenstelling van het veen bekeken, van de eerste groep niemand.

Het veen van Holland ligt grootendeels onder water, zoodat duidelijke profielen niet te zien komen.

Behalve, dat zoo nu en dan turfwalletjes in de uitgeveende plassen liggen, zijn goede doorsneden alleen te krijgen met behulp van de veenboor. Door mij werd de Dachnowsky-Sonde gebruikt, de gewone boeren-handboor geeft onzuiver materiaal, omdat die opzij open is.

De op regelmatige afstanden genomen monsters werden microscopisch geanalyseerd. Alle preparaten zijn arm aan stuifmeel, pollen-analyse is vrijwel onmogelijk. In den Riekerpolder, de Osdorper-veenderij, bij de Hakkelaarsbrug, in den Vijfhuizer poel, zijn boringen door mij gedaan. Ook kreeg ik monsters uit Broek-in-Waterland. Als algemeen beeld doet zich het volgende voor:

Het veen (2,50—4 M.) dik, rust op blauwe zeeklei. In de klei geworteld, en direct er boven een rietlaag, soms meer, soms minder met Carices gemengd.

Deze laatste nemen toe, weldra treden mossen en varens op, die daarna de overhand gaan nemen, soms met veel Polytrichum.

In den Riekerpolder hierboven op 1.75 M. o.m. een zuiver Sphagnetum uit recurvum en acutifolium, ongeveer 15 cM. dik. Daarop volgt algemeen een Callunetum-Eriophroretum vaginatum met Scirpus cæspitosus.

Hierboven soms opnieuw een Sphagnetum zuiver uit imbricatum. De cultuurlaag is 40—60 cM. dik, en heeft waarschijnlijk dikwijls in het bovenste Sphagnetum ingegrepen.

Bij de Hakkelaarsbrug uitsluitend Eriophoretum-Callunetum op zand. Bij den Vijfhuizerpoel een „Meermolm"-laag van 2,25 M. dikte op een dun Phragmitetum-Caricetum. Bij alle boringen ontbreekt een waterplantenlaag, riet zit dadelijk op en in de klei.

CONCLUSIE:

Het „*Haff*" was bij den aanvang der veenvorming een *wad*. Drijftillen hebben het veen niet opgebouwd, drijvende eilandjes

Digitized by Google

zijn een secundair verschijnsel. Het Hollandsche veen is van telmatisch-terresteren aard, de onderste lagen zijn eutroph-mesotroph moerasveen, de bovenste oligotroph hoogveen; alles is ver beneden oorspronkelijk peil gedaald. — Zoo mogen we deze venen als fossiel hoogveen opvatten, dat in dien vorm niet meer regenereert.

SCHIERBEEK zegt, dat de open boor in de minder diepe venen bij Steenwijk hem zeer goed beviel. Hij meent tevens, dat primaire drijftillen ongetwijfeld bestaan.

Antwoord. De open boor is geschikt voor het onderzoek van grondsoorten niet voor de microscopische analyse.

Primaire drijftillen bestaan maar voor kleine ondiepe wateren, zij tellen niet mee als bouwsteenen voor het samenhangende Hollandsche veen.

FLORSCHÜTZ vraagt welke pollensoorten voorkomen.

Antwoord. Alnus, Betula veel, sporadisch Quercus, Fagus, Pinus Salix, Tilia.

FLORSCHUTZ: Heeft GAMS niet in het Bovenmeer van Lunz drijftillen gevonden, grootendeels uit Sphagnum samengesteld?

Antwoord. Deze zijn niet als drijftillen op *diep* water *ontstaan*, doch als een opvulling van ondiep water.

De waterstand is gestegen, en daarmee is het phagnumdek gaan drijven, omdat het opgetild werd.

De voorzitter dankt nu alle sprekers en stelt aan de orde de benoeming van den voorzitter der afdeeling voor het 23e congres. Op zijn voorstel wordt benoemd de heer A. J. KLUYVER. Daarna sluiting.

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

Eerst spreekt de heer *A. B. VAN DEINSE* voor de 2e en de 4e afdeelingen (zie verslag onder de 4e afdeeling). Daarna blijkt de heer *J. P. OTTO* door ziekte afwezig te zijn; het verslag zijner voordracht over *Het gedrag van zeepokken ten opzichte van water van geringere saliniteit dan zeewater* volgt hier.

Twee der tot de Nederlandsche fauna behoorende soorten zeepokken vertoonen in ons land een zeer uiteenloopende verspreiding. Balanus improvisus wordt zoowel in de Noordzee als in de Zuiderzee, in de brakke binnenwateren van Noord-Holland en op een enkele plaats in Zuid-Holland aangetroffen.

Digitized by Google

Balanus balanoides, de meest algemeene soort der Noordzeekust, komt daarentegen niet voor in de Zuiderzee en ontbreekt eveneens in de brakke binnenwateren. Ook op andere plaatsen, waar het water brak is, bijv. in de Oostzee, heeft men laatstgenoemde soort nooit waargenomen. Uit dit verschil in verspreiding heeft men (HOEK 1875, SCHAPER 1922) de conclusie getrokken, dat Balanus balanoides niet bestand zou zijn tegen water van een lagere saliniteit dan zeewater. Het zou een stenohaliene soort zijn (KRÜGER, 1927) d.w.z. een soort, welke zeer gevoelig is voor zelfs geringe wisselingen der saliniteit van het haar omgevende water. DARWIN en HOEK vermelden zelfs, dat brak water Balanus balanoides onmiddellijk doodt. Ik meen nu deze beweringen in twijfel te moeten trekken op grond van waarnemingen in de vrije natuur en eenige laboratorium-experimenten. In de eerste plaats vond ik de hoofden en het kribwerk in het uitwateringskanaal van den boezem van Rijnland te Katwijk aan Zee steeds begroeid met een groote hoeveelheid Balanus balanoides, terwijl ik constateerde, dat het water in dit kanaal vaak een lage saliniteit bezat en dan in aanraking met genoemde zeepokken kwam. Bovendien is het een algemeen bekend feit, dat Balanus balanoides veel op plaatsen voorkomt, die slechts met vloed, somtijds zelfs slechts bij hoogen vloed door het zeewater bedekt worden. Op dergelijke plaatsen zal de soort bij regenval met het zoete regenwater in aanraking komen. In de tweede plaats toonde ik door proeven aan, dat de soort groote schommelingen der saliniteit kon doorstaan. Weliswaar was bij sommige experimenten het sterftecijfer hoog nl. circa 33 % van het oorspronkelijke aantal exemplaren, maar de meeste dieren vertoonden toch nog duidelijk het cirrenspel.

Uit deze waarnemingen meen ik het volgende te mogen concludeeren:

1°. De bewering, dat brak water Balanus balanoides onmiddellijk doodt, is onjuist.
2°. Balanus balanoides is geen stenohaliene soort.
3°. Conclusies omtrent physiologische eigenschappen eener diersoort op grond van œcologische gegevens zijn verwerpelijk.

Digitized by Google

Hierop krijgt het woord de heer *H. A. VERMEULEN* over *Het ruien der vogels.*

De vogelrui wordt ingeleid door het weder actief worden van de papil, gelegen op den bodem der vederbalg; de nieuw gevormde veer stoot de oude uit. Bij struisvogels en pinguins dringt de kiem van de nieuwe veér in de spoel van de oude; is de nieuwe veer door het huidoppervlak te voorschijn getreden, dan wordt de oude met snavel of pooten verwijderd. Worden veeren uitgetrokken, dan treden de papillen onmiddelijk in functie. Dit kan driemaal achtereen worden herhaald; daarna neemt de papil rust tot de e.k. normale ruperiode. Veeren groeien snel; na uittrekken minder snel dan na rui. Een slagveer van een huismusch, van 50 m.m. lengte, is in 12 dagen vervangen; lange slagveeren van kraanvogels groeien 13 m.m. per dag. De groei is niet gelijkmatig, overdag groeit een veer veel sterker dan 's nachts. Deze periodiciteit kan zich op de schachten door dwarsstrepen afteekenen. Zulke strepen zijn des te duidelijker naarmate de voedselvoorziening in de ruiperiode te wenschen heeft overgelaten; zijn zij heel duidelijk, dan spreekt men van hongerstrepen. Ook de ontwikkeling van de stralen van de vaan wordt door onvoldoende voeding gestoord. Als eerste verschijnsel treedt dan pigment-armoede op, daarna komen de haakjes aan de achterranden der achterstralen niet of onvoldoende tot ontwikkeling, waardoor de vaan los wordt. Bij hongertoestand kan het komen tot stilstand van groei van de vaan, in het uiterste geval komt alleen de spoel tot stand. Het eerste vederkleed wordt snel verwisseld, dikwerf reeds voor de jonge vogel het nest verlaat. Bij volwassen vogels komt, als regel met veel uitzonderingen, de rui eenmaal 's jaars tot stand; veel vogels ruien tweemaal 's jaars, eenmaal in het begin van den paartijd en eenmaal na den broedtijd. Bij de voorjaarsrui komt, speciaal bij mannelijke vogels, veelal het fraaie bruiloftskleed voor den dag. De kleuren zijn van chemischen of van physischen aard; chemisch door pigment, waarbij door combinatie van kleuren opvallende effecten bereikt kunnen worden; de schittering dankt zijn oorzaak aan physische invloeden; fluorescentie, reflectie, interferentie. Enkele phasantensoorten ruien driemaal 's jaars, sommige roofvogels broeden en ruien om het andere jaar. Niet altijd wordt het geheele vederkleed gewisseld, veel wordt

Digitized by Google

waargenomen, dat op de eerste totale rui, partieel ruien volgt, in dien zin, dat ieder jaar de dekveeren worden vernieuwd, de staart en slagveeren daarentegen twee jaar standhouden. Een totale rui begint bij de staart en slagveeren, daarop volgen de dekveeren en ten slotte die aan den kop. Bij goede vliegers gaat de wisseling van staart en slagpennen geleidelijk, soms is zij over het geheele jaar verdeeld, slechts bij uitzondering vallen staart en slagveeren nagenoeg gelijktijdig uit, om gelijktijdig vernieuwd te worden. Zulke vogels (kraanvogels, sommige eenden) kunnen in deze periode, waar drie weken tot twee maanden mede gemoeid kunnen zijn, niet vliegen. De aard van het voedsel heeft invloed op de rui; bij vogels welke zich bij voorkeur met dierlijk voedsel voeden, maar in den winter hiervan verstoken moeten blijven, kan des winters, door dierlijk voedsel te verstrekken, kunstmatig rui worden opgewekt. In gevangenschap wordt de rui onderdrukt. Als merkwaardigheid dient vermeld, dat de haan van het kunstmatig gefokte, japansche phoenixhoen, jaren lang zijn staartveeren behoudt, waarbij deze een lengte van 2—6 Meter bereiken kunnen.

Zawadorsky heeft experimenteel bewezen, dat het wisselen van het vederkleed tot stand komt door een verhoogde schildklierfunctie. Vogels kunnen ongelooflijke hoeveelheden schildklierpoeder verdragen. Krijgt een kip een enkele dosis van 20—25 gram schildklierpoeder, dan verliest zij binnen acht dagen alle veeren en drie weken daarna is het nieuwe kleed gereed. De nieuwe veeren zijn fijner en weeker dan de oude en gedepigmenteerd. Hiermede gaat gepaard een sterke atrofie van de geslachtsklieren. Een testis van een geslachtsrijpen haan weegt gemiddeld 40 gram, acht dagen na het opnemen van 20—25 gram schildklierpoeder is het gewicht ervan tot ruim 9 gram teruggegaan. Bij hennen atrofieert, onder gelijke omstandigheden, het ovarium, de inhoud van dooiers is vuilbruin van kleur en dun vloeibaar geworden. Ook andere vogels, duiven, eenden, ganzen, kraaien, zelfs een paauw, reageerden aldus op zware giften schildklierpoeder. Met een subcutane injectie van 5—10 m.gr. thyroxine Kendall, in zwak alcalische oplossing, wordt eenzelfde resultaat verkregen. Onder normale verhoudingen treedt daarna bij de eerstvolgende rui het gewone vederkleed weer op.

Torrey en Horning hebben Zadaworsky verweten, dat

Digitized by Google

hij, met zijn geweldige giften schildklierpoeder pathologische toestanden in het leven riep en derhalve de gevolgen hiervan geen bewijskracht hebben voor normale physiologische verhoudingen. Zij gaven kleine hoeveelheden thyreoid, 1 gram op 5000 gram lichaamsgewicht, gedurende een jaar lang. Zij zagen toen geen versnelde rui intreden en in tegenstelling van depigmentatie trad versterkte pigmentvorming op, de nieuwe veeren waren donkerder gekleurd dan de oude. Hennen bleven bevruchte eieren leggen en werden op tijd broedsch. Het wil mij voorkomen, dat TORREY en HORNING in hunne wederlegging niet zijn geslaagd. Dat zij met hunne z.g. kleine doses thyreoid precies het tegengestelde resultaat verkregen, wat betreft de pigmentatie zegt niet veel. Kleine hoeveelheden alcohol werken exciteerend, groote hoeveelheden deprimeerend! Voor het experiment van ZAWADORSKY pleit het feit, dat zijn resultaten overeenkomen met normale physiologische verhoudingen, welke leeren, dat tijdens de rui de sexueele functie is onderdrukt. Ook pleiten voor hem de resultaten van CREW. In de eerste plaats nam CREW waar, dat na verwijdering van de schildklier, de rui wegblijft, maar ook gelukte het hem aan seniele hoenders, door kleine giften schildklierpoeder, jeugdeigenschappen te bezorgen, o.a. het weder intreden van rui, waarbij de oude, vale vederen werden vervangen door zulke met de frissche kleuren van jeugdveeren.

De voorzitter verleent nu het woord aan den heer *H. J. JORDAN* voor zijn voordracht over *De beteekenis van den „activiteitstoestand" voor de leidende functie van de nerveuse centra.*

In het begin van deze eeuw trachtte men de verrichtingen van de nerveuse centra te verklaren als bestaande in de geleiding van een groot aantal van reflexen. Aan de geleidingsbanen, die binnen deze centra verloopen, kende men in beginsel geen andere eigenschappen toe dan aan periphere zenuwen. Van de resultaten der vergelijkende physiologie, die met deze opvatting in strijd waren, werd toen bij de medische physiologen geen notitie genomen. De tijden zijn veranderd. Meer en meer blijkt, dat men bij de verklaring der verschijnselen in de hoogste centra der zoogdieren met de eenvoudige geleidingswetten der zenuwen niet toekomt. De vergelijkende physiologie had aangetoond, dat de ganglia b.v. van een slak de spieren

Digitized by Google

met de daarin aanwezige zenuwnetten beheerschen door blijvende invloeden, en dat de grootheidsorde van deze invloeden zich richten naar den activiteitstoestand der ganglia. Volgens PAWLOW vormen zich voorwaardelijke reflexen of remmende invloeden van een gedeelte van de hersenschors op een ander naar gelang van iets, dat men met dien „activiteitstoestand" zou kunnen vergelijken. SCHALTENBRAND spreekt van „Motorik" en van motorische stemming, teweeggebracht door quantitatieve invloeden van het corpus striatum op de bewegingen van mensch en zoogdieren, invloeden, die wij subjectief als affecten beleven. De Nervus ischiadicus van een kikvorsch heeft buiten samenhang met het centrale zenuwstelsel een lagere prikkeldrempel, dan bij centrale innervatie (M. LAPIQUE). Het optische stelsel is de bron van deze voortdurende demping; door keukenzoutkristallen op de lobi optici te brengen kan men de demping versterken. Wat MAGNUS „Reflexbereitschaft" noemt, laat zich ook als bepaalde verdeeling van den activiteitstoestand in de reflexcentra verklaren. Al deze nieuwere proeven en verklaringen vertoonen heel veel overeenkomst met de ouderen resultaten op lagere dieren.

De „activiteitstoestand" is geheel iets anders, dan de impuls of prikkelingstoestand. Hij is als het ware de basis, die de quantiteit van den prikkelingstoestand, die een bepaalde prikkel opwekt, bepaalt.

1. Wij zien in dezen activiteitstoestand den *coördineerenden factor*, die in zenuwen met decrementgeleiding de quantiteit der processen bepaalt, die zich door de zenuw als impuls voortplanten; aan dezen factor is het toe te schrijven dat sterke en zwakke impulsen van zeer bepaalde grootheidsorde door één axon kunnen geleid worden [1]).

2. Het cerebraalganglion van de slakken regelt de reflexen in de peripherie door voortdurende demping van de prikkelbaarheid. Dit blijkt, als men bij dieren voor en na exstirpatie van het Gangl. cerebrale reflexen opwekt. Ook kan men de dieren na deze exstirpatie in leven houden: onrembare be-

1) De grootte van deze impulsen is bepaald door de grootte der omzettingen in de zenuw, zeker niet, zooals ADRIAN meent, door meerdere of mindere frequentie van de impulsen, omdat sterkere impulsen b.v. bij den rivierkreeft half verlamde stukken van de zenuw kunnen doorloopen, terwijl zwakkere impulsen dit niet doen (Alles in tegenstelling met gewervelde dieren).

Digitized by Google

wegingen treden op (Aplysia limacina). Nooit kan men de remmende invloeden door prikkeling van het ganglion opwekken: prikkeling veroorzaakt steeds slechts contractie (of rhythmische beweging). De regeling heeft plaats naar gelang van den activiteitstoestand van het ganglion. Wij kunnen dezen op zeer verschillende wijze doen veranderen (de proeven werden ten deele ook op de Ganglia pedalia van slakken verricht, die den spiertonus beheerschen, evenals het cerebrale de beweging, maar wij zullen ons hier tot het cerebrale beperken). Als wij cocaine op het cerebrale brengen, daalt de activiteitstoestand: de remmende invloed op de periphere reflexen neemt dan toe. Knippen wij het ganglion weg, of dooden wij het door te veel cocaine, dan stijgt de prikkelbaarheid van de peripherie weer. Keukenzout op het cerebrale gebracht verhoogt daarentegen de prikkelbaarheid van de peripherie. Dat de genoemde stoffen niet werken, doordat zij een impuls opwekken, die door summatie (keukenzout) of door interferentie (remming) de beschreven invloed op de peripheer opgewekte reflexen oefenen, blijkt o.a. doordat zij specifiek op cerebrale en pedale werken: cocaine op de pedalia verlaagt de prikkelbaarheid van de spieren volstrekt niet, slechts de spiertonus gaat achteruit. Chloornatrium op de pedalia verhoogt de tonus, maar niet de prikkelbaarheid. Voor de opwekking van *impulsen* door kunstmatige prikkels is het daarentegen onverschillig, of wij pedale of cerebrale prikkelen: het effect is steeds hetzelfde.

Dat wij werkelijk met een halve verlamming van het ganglion te doen hebben en niet met de opwekking van een remmend impuls, blijkt uit het feit, dat keukenzout absoluut het tegengestelde effect heeft: het verhoogt op het cerebrale gebracht de prikkelbaarheid der peripherie. Hierdoor vervalt ook elke verklaring door impulsinterferentie, een verklaring die trouwens ook al onmogelijk is, omdat remming nooit blokkeering van het onderzochte stelsel beteekent: dit kan ook na cocaïniseering van het G. cerebrale opgewekt worden, als de prikkel maar sterk genoeg is [1]). De reflexen en hunne impulsen worden

1) Ook in de toestand van halve verlamming kan men het G.cerebrale prikkelen steeds met het effect, dat de spieren samentrekken. Hierdoor wordt tevens bewezen, dat de cocaïne niet een opwekkend stelsel verlamt en een stelsel, dat remmende impulsen afgeeft onveranderd laat.

Digitized by Google

door onze proeven niet rechtstreeks veranderd, maar slechts hunne basis, de activiteitstoestand: hoe lager deze in het ganglion is, des te hooger de prikkeldrempel in de peripherie.

J. SEGAAR heeft deze dingen nu bij de crustaceeën onderzocht. Wij verwachtten bij deze dieren geheel andere verschijnselen. Bij kreeften immers kan men door bepaalde prikkels niet alleen contractie van de spieren, maar tevens remming van hunne antagonisten opwekken. Er werden in de oudere literatuur remmingszenuwen beschreven, naast opwekkende. Wij meenden derhalve, dat hier in de plaats van remming door verlaagde activiteitstoestand van ganglia een soort van vagusremming getreden was, die de demping van de prikkelbaarheid door den activiteitstoestand overbodig maakte. Dit is echtre niet juist gebleken: beide vormen van remming bestaan naast en onafhankelijk van elkander. SEGAAR heeft n.l. aangetoond, dat er bij deze dieren tweeërlei remming voorkomt. De een kan door periphere prikkeling opgewekt worden en maakt steeds gebruik van remmingszenuwen, de andere is centraal en gaat uit van het suboesophageale ganglion (S.o.g.), onder invloed van het G. cerebrale. Zij openbaart zich zoowel door manègegang na éénzijdige exstirpatie van het cerebrale, als door remming van de perifeer opgewekte sluitspieren der schaar bij prikkeling van het suboesophageale ganglion (S.o.g.) met stroomen van bepaalde intensiteit (JORDAN). Maar deze remming is onafhankelijk van bepaalde zenuwen, zij gaat zoowel door de opwekkende, als door de remmende zenuwen van de schaar. Wel echter is deze remming afhankelijk van de activiteitstoestand van de ganglïen. Wij zullen dit aan een enkel voorbeeld duidelijk maken. Een schaar in haar normale verbinding met het lichaam van den kreeft, wordt door periphere electroden zoo geprikkeld, dat de sluitspier van de schaar samentrekt. Later brengen wij cocaine (0.25 %) of keukenzout op het schaarganglion (S.g.). Bij een deel van de proeven werd de zenuw, die de sluitspier remt doorgesneden, zoodat slechts de opwekkende zenuwen nog aanwezig waren. De periphere prikkeling veroorzaakt een onvolledigen sluitertetanus. Nu wordt de cocaine op het S.g. gebracht: deze stof werkt eerst als prikkel: de tetanus wordt volledig. Dan komt de verlammende werking: *de spier verslapt totaal.* De prikkelingsdrempel van de genoemde zenuw is nu veel hooger, dan voor

Digitized by Google

de cocainisatie. De nieuwe invloed van het S.g. is van blijvenden aard, „tonisch".

Wij moeten eerst aantoonen, dat deze remming door verlaagde activiteitstoestand verklaard kan worden en niet door remmende impulsen.

1. Men zou zich kunnen voorstellen, dat het S.g. normalerwijze een blijvenden impuls naar de sluitspier van de schaar zendt, die zich in het begin van onze proef voegt bij het effect van onze periphere prikkeling. De cocaine zou dezen impuls verminderen. Deze veronderstelling is onhoudbaar, want zoodra de sluiterzenuw doorgesneden wordt, treedt weer volledige tetanus van de sluitspier op. Wij hebben dus door de cocaine geen impuls weggenomen; want als verlammend middel zou deze stof nooit meer kunnen wegnemen, dan wat ook door doorknippen van de zenuw komt te vervallen. De halve verlamming heeft veeleer een geheel nieuwe toestand in het leven geroepen. Remming van de sluitspier door het S.g. door middel van de opwekkende zenuw kenden wij n.l. nog niet: nu blijkt, dat bij verlaagde activiteitstoestand de geheele prikkelbaarheid van deze zenuw verminderd is.

2. WEDENSKY-*remming*. De physiologen, die slechts gewervelde dieren kennen, zullen in samenhang met deze proeven aan de mogelijkheid van WEDENSKY-remming denken. Cocaine zou dan na de eerste phase niet halve verlamming, maar sterkere prikkeling teweeg brengen, van zoo hooge frequentie, dat zij het effect der periphere prikkeling zou opheffen: de zenuw zou dan voortdurend refractair zijn. Maar zij is dit geenszins, want een prikkeling van de gekruisde schaarzenuw heeft contractie van de onderzochte sluitspier ten gevolg. Bovendien blijkt, dat men de cocainewerking volstrekt niet door prikkeling kan verklaren, want chloornatrium in verschillende concentratie op het S.g. gebràcht heeft steeds het omgekeerd effect als cocaine: het effect van de periphere prikkeling wordt verhoogd; nooit ontstaat hierbij remming.

Weer kunnen wij dus de verklaringen van deze verlaging van de prikkelbaarheid door bijzondere impulsen uitsluiten. De cocaine verlaagt niet een impuls, maar een blijvende toestand van de ganglia, een toestand, die over de grootte van den impuls beslist. Bij de slak onderzochten wij een ganglion, hetwelk normalerwijze de peripherie remt. Hier bij de kreeft

Digitized by Google

is dit anders: het S.g. bevordert normalerwijze den tonus en de beweging van de sluit- of buigspieren. Het wordt daarin beperkt door het suboesophageale ganglion onder invloed van het G. cerebrale (vandaar, dat na eenzijdige verwijdering van het G. cerebrale manègebewegingen naar de normale kant optreden, doordat de pooten zonder cerebralen invloed steeds krom gehouden worden en bij het loopen te zeer naar voren en naar het mediane vlak toe stappen). Maar onder inwerking van de cocaine slaat deze invloed van het S.g. in zijn tegendeel om, alleen door verandering van den activiteitstoestand van het S.g.

De meening, dat centra slechts ingewikkelde geleidingsknooppunten zijn, is fout. Zij geven leiding en wel naar gelang van hun activiteitstoestand, dezen kunnen zij in de norm klaarblijkelijk spontaan veranderen, op een wijze die wij door verschillende middelen kunstmatig nabootsen.

Door deze spontane verandering van den activiteitstoestand dwingen de centra de periphere organen en hunne reflexen, zich aan te passen aan de behoeften van het dier: dieren zijn geen speelbal van de uitwendige omstandigheden, maar worden centraal bestuurd.

Daarna komt de heer *M. J. SIRKS* aan het woord over de *Erfelijke lichtgevoeligheid van het chlorophyll bij rogge.*

In een teeltstam van rogge werd een plant aangetroffen, met groenwitbonte aren, die aanleiding gaf tot een onderzoek, dat leidde tot de volgende resultaten:

Planten met het betreffende kenmerk ontwikkelen zich phænotypisch aanvankelijk als normaal-groene planten, maar toonen de bontheid pas later. De verkleuring van het chlorophyll treft niet alleen gedeelten van de kafjes in de aar, maar evenzeer jonge, zich ontwikkelende vegetatieve deelen van de plant. Zij is het gevolg van intensieve zonnenstraling; na dagen van zeer helderen zonneschijn treedt plotseling de plaatselijke ontkleuring van het bladgroen in sterke mate op; in perioden van betrokken lucht neemt het aantal bonte planten niet toe. Lage temperatuur 's nachts heeft geen invloed op het bladgroen; wel worden de verkleurde deelen der plant bruin en sterven ze af, wanneer op een helderen dag een koude nacht volgt. Dit onregelmatige gedrag van het

Digitized by Google

chlorophyll ten opzichte van het licht heeft tengevolge, dat de resultaten van kruisingen op het eerste gezicht verwarrend en weinig belovend schijnen; telt men de nakomelingen te vroeg, d.w.z. voordat het verschijnsel gelegenheid heeft gehad op te treden, dan vindt men percentsgewijs een veel te laag aantal van bonte planten. Tellingen op het juiste moment, dus de planten na eenigen tijd zonneschijn, de aren tegen het einde van den bloeitijd, toonen aan, dat het kenmerk recessief is en volgens een monohybride schema overerft. Een dergelijk geval van erfelijke gevoeligheid tegen sterke insolatie is in de litteratuur nog niet vermeld.

TH. WEEVERS vraagt in verband met de voordracht van Dr. SIRKS of het bruin worden van de bont geworden planten een gevolg is van verdroging, daar in deze bonte deelen de zuigkracht geringer is en deze zoodoende eerder een tekort aan water zullen krijgen.

Antwoord van SIRKS aan WEEVERS. Het is zeker niet onwaarschijnlijk dat het bruin worden het gevolg van verdroging is: vermoedelijk is het meest primaire een protoplasmabeschadiging tengevolge van sterke insolatie, waarop dan chlorophyllvernietiging, uitdroging en bruinwording volgt.

PINKHOF vraagt, of het hier werkelijk om chlorophyllvernietiging gaat, of wel, dat in de juist ontstane bladdeelen het chlorophyll zich niet ontwikkelt.

Verder zegt hij in aansluiting aan de woorden van Prof. WEEVERS, dat meteorologisch gesproken de combinatie: sterke zonnestraling overdag — lage temperatuur (= sterke uitstraling) 's nachts, uitingen zijn van eenzelfde verschijnsel: droge lucht.

Ook acht hij het gevaarlijk, de minimumtemperaturen uit een thermometerkooi te gebruiken ter verklaring van verschijnselen bij op een veld aan sterke uitstraling blootgestelde plantendeelen.

Antwoord van SIRKS aan PINKHOF. 1) Inderdaad bezitten de deelen van de plant, die zich later als wit voordoen, aanvankelijk zeer goed waarneembaar chlorophyll, dat dus vernietigd wordt. 2) Inderdaad is de combinatie sterke-zonnestraling-lage temperatuur het moment, dat het bruin worden te voorschijn roept terwijl het zeer waarschijnlijk is, dat dit verschijnsel dus in den grond op een laag vochtgehalte van de lucht berust. 3) Spr. zelf heeft erop gewezen, dat temperatuurgegevens van twee verschillende velden niet geheel vergeleken mogen worden; het was hem echter technisch niet mogelijk zijn onderzoekingen physiologisch-exact te verrichten.

Vervolgens spreekt de heer *M. PINKHOF* over den *Invloed van het neonlicht op de ontwikkeling van planten.*

De proeven van verlichting van cultuurgewassen met gloeilampen hebben in het algemeen een gunstig resultaat opgeleverd. Zij hadden vooral ten doel, de onvoldoende ont-

Digitized by Google

wikkeling, die in kassen gekweekte planten ondanks de voldoend hooge temperatuur in den winter vertoonen, tengevolge van lichtgebrek, in een normale ontwikkeling te veranderen.

Herhaling van dergelijke experimenten leek mij dan ook niet zoo belangrijk als het nemen van proeven met lichtbuizen, naar de wenschelijkheid waarvan Prof. ATEN in 1928 bij mij kwam informeeren. Reeds direct trok dit denkbeeld mij aan, door de associatie „rood neonlicht — rood licht voor koolzuur-assimilatie" [1]).

Bij nader onderzoek van het boogspectrum van neon blijkt inderdaad, dat een aantal zeer intensieve lijnen voorkomen in de spectrale gebieden, waar zoowel de absorptiebanden van chlorophyll liggen als ook een groote intensiteit van de assimilatie, zooals door REINKE en door ENGELMANN is aangetoond. Er was dus voldoende reden om proeven met neonlicht te nemen en daarbij kwamen nog eenige practische voordeelen van neonbuizen boven gloeilampen, nl. betrekkelijk gering wattverbruik en vooral de haast onbeperkte levensduur — die dergelijke proeven ook van eenig economisch belang maakten. Door de hulp van het Natuurkundig Laboratorium der N.V. PHILIPS' Gloeilampenfabrieken — dat neonbuizen en transformatoren in bruikleen afstond, en van de G.E.W. te Amsterdam, die voor de installatie zorg droeg — konden in het winterseizoen 1928—1929 eenige proeven worden genomen, hoewel de strenge vorst een groote belemmering werd.

Planten, die in den winter tot ontwikkeling worden gebracht, kenmerken zich vooral door verschijnselen, die op etiolement wijzen: kleine en lichtgroene bladschijven. Bij neonlicht is reeds na één nacht de kleur donkerder groen en spoedig blijkt ook de bladoppervlakte veel grooter te zijn dan bij controleplanten. Na voorproeven (Sept.—October) met kiemplanten van Helianthus annuus — waarbij een belangrijke vermeerdering van versch- en droog-gewicht was geconstateerd (18 belichte plantjes hadden gemiddeld een drooggewicht van

1) Toen het onderzoek reeds begonnen was werd mij uit „Electrotechniek" bekend, dat in de jaren 1916—1917 reeds proeven met neonlampen op augurken en tomaten waren genomen aan de Hoogere Tuinbouwschool te Berlin-Dalhem.

Digitized by Google

180 mg., 16 controleplantjes 107 mg.) — werd gewerkt met jonge plantjes van de O.I.-Kers, in Januari-Maart. In de eerste plaats werd nagegaan, of de oppervlakkige indruk van grootere en groenere bladeren in cijfers kon worden vastgelegd. Daartoe werden de proefplantjes de eerste week na hun verschijnen boven den grond bestraald, hetzij alleen 's nachts, hetzij onafgebroken. Daarna werden de blaadjes afgeknipt, hun oppervlak werd op lichtdrukpapier vastgelegd en later met den planimeter bepaald. Vervolgens werd de verhouding in het chlorophyll-gehalte der vlakte-eenheid tusschen proefplanten en controleplanten bepaald door volgens WILLSTÄTTER vervaardigde oplossingen colorimetrisch te vergelijken. De resultaten zijn in de volgende tabel samengevat:

Verlichting		Aantal plantjes	Totaal oppervl. v. Chlorophyll-bepaling	Verhouding proefplanten tot controleplanten. (Contr. = 1)		Gemiddeld oppervlak 1e bladpaar.
Duur	Aard			Chloroph.	Carotinoid.	
31/1—7/2	's nachts neon.	32	230,3 cm²	2.3	0,9	6,7 cm²
31/1—7/2	controle........	25	139,6 „	1	1	5,6 „
7/3—14/3	Dag en nacht neon	27	210,1 „	1,6	1,3	7,4 ± 0,54
7/3—14/3	's nachts neon	27	145,0 „	1,3	1,3	5,1 ± 0,37
7/3—14/3	controle	33	165,1 „	1	1	4,7 ± 0,20

Hierbij valt op te merken, dat bij de proeven in Februari het verschil in chlorophyllgehalte veel sterker was, dan bij die in Maart. Daar de planten overdag in daglicht staan, werkte de grootere zonshoogte hier in Maart ten gunste van de controleplanten.

Bij enkel 's nachts neonlicht is het *gemiddelde* bladoppervlak slechts betrekkelijk weinig grooter dan bij de controleplanten. Het gemiddelde alleen behoeft trouwens nog weinig te zeggen wegens de grootere spreiding. Voor een andere analyse zijn de getallen nog te klein. Des te meer valt het op, dat de verschillen tusschen de gemiddelden van dag- en-nacht-neon en controle zoo groot zijn, dat zij, met inachtneming van de gemiddelde afwijkingen, ongetwijfeld als reëel kunnen worden beschouwd.

Digitized by Google

De frequentiecurven van de proeven 3 en 5 werden geprojecteerd.

De neonverlichting maakt dus, dat deze jonge plantjes zich buiten den zomer meer normaal ontwikkelen.

Door de vorst in Februari konden de proeven met tulpen en rozen niet in de periode van lange nachten worden genomen. Thans wordt door zwarte schermen de experimenteerruimte kunstmatig lang donker gehouden. De proeven zijn nog aan den gang, maar reeds nu zijn gunstige resultaten in chlorophyllgehalte en bloemknop-ontwikkeling te zien, zooals blijkt uit de geprojecteerde foto's.

In het volgende donkere seizoen worden de proeven voortgezet.

Van Slogteren vraagt aan Pinkhof of spreker een verklaring kan geven van het zeer groote verschil in uitwerking tusschen een verlichting gedurende dag en nacht en 's nachts alleen.

Dit laatste vooral omdat bij proefnemingen met kunstlicht vaak is gebleken, dat een continue verlichting schadelijk is.

Antwoord: Een verklaring van dat groote verschil zou spr. met nog zoo weinig materiaal nog niet willen geven. Maar als feit staat het z.i. wel vast. Ook is het aantal grootere bladen bij de alleen 's nachts verlichte planten nog niet zoo gering; alleen worden zij in het gemiddelde door meer kleine blaadjes vereffend.

Kuiper vraagt aan Pinkhof: Het materiaal der proeven zooveel mogelijk te varieeren met het oog op de resultaten bij verhoogd CO_2-gehalte verkregen.

Is de heele wasdom zoowel vegetatief als wat betreft de knopvorming versneld?

Wat zijn de aanschaffingskosten van neon-lichtinstallatie.

Antwoord aan Kuiper: Inderdaad is te verwachten, dat verschillende planten op uiteenloopende wijze op de verlichting zullen reageeren. Om hierover te experimenteeren zijn, wat ruimte en tijd betreft, zoo uitgebreide middelen noodig, dat spr. zich wel tot de analyse van één proefplant moet beperken.

Wat de kosten der installatie betreft, zou spr. het antwoord liever aan de practijkmenschen overlaten. De indruk is echter, dat de prijs zou meevallen.

Th. Weevers. merkt op, dat men scherp de tegenstelling tusschen de werking van „rood licht" en „blauw licht" in 't oog moet houden. Juist in verband met de voorafgaande voordracht is dit interessant. Ook wijst dit op de noodzakelijkheid proeven over de inwerking van „blauw licht" uit te voeren.

Dr. Roodenburg, Wageningen. Men mag niet vergeten, dat de practische toepassing van neonlicht in den tuinbouw nog niet direct tot stand kan

Digitized by Google

komen, omdat de technische bijzonderheden nog geheel uitgewerkt moeten worden, zoowel wat betreft juiste kweekwijze als het practisch bruikbaar maken van de lichtbuizen. De kosten van toepassing is een kwestie van later zorg, omdat er natuurlijk door mij op gewerkt wordt deze zoo lang mogelijk te maken.

Aan het dogma, dat continue belichting schadelijk zou zijn, mag men niet al te zeer vast houden, omdat dit geheel afhangt van wat men kweekt, wat voor product men wenscht te verkrijgen en hoe de belichting wordt toegediend.

Ten slotte doet mejuffrouw *J. A. LELIVELD* een mededeeling over *Controversen op het gebied der Oenothera-cytologie.*

Gedurende een achttal jaren staat de cytologie van het genus Oenothera in het brandpunt der belangstelling, vrnl. door het onderzoek van CLELAND en door de aspecten, daarmede voor de verklaring der genetische verschijnselen geopend. Evenals oudere onderzoekers (GATES, GEERTS, DAVIS) pleit CLELAND voor metasyndese. Terwijl GATES en DAVIS in de diakinese reeds geringe paring der homologe chromosomen opmerkten, meent CLELAND hier eene configuratie te constateeren, die voor iedere soort constant is, t.w.: ring(en) van alle chromosomen, totale paring, benevens overgangen tusschen deze uitersten.

Bestudeering van meta- en anaphase doet CLELAND zijne theorie in genetische richting uitbreiden. (1924) De homologe chromosomen hebben eene vaste plaatsing in den ring, aldus: AA'BB'CC', enz., zoodat in de anaphase ABC, enz. naar de eene, A'B'C', enz. naar de andere pool gaan. De zoo ontstane complexvorming zou de verklaring geven voor afwijkingen van de regels van MENDEL en tevens voor de „permanente heterozygotie". (RENNER) Reeds bleek, dat enkele genetische feiten niet met de theorie in overeenstemming zijn te brengen. (OEHLKERS, '26, SHULL '28, CLELAND '28). Cytologisch overeenstemmende mededeelingen deden HÅKANSSON en SHEFFIELD en SINOTÔ. Ten deele of geheel afwijkende meeningen vindt men bij: BOEDIJN ('24, '25, '28), EMERSON ('24), SCHWEMMLE ('26), VALCANOVER ('26), OEHLKERS ('26), KIHARA ('27), LEWITSKY ('27).

Eigen onderzoek van resp. O. muricata, O. biennis, O. Lamarckiana leidde tot waarneming van duidelijk gepaarde elementen in *alle* synapsisstadia; tevens was af te leiden,

Digitized by Google

dat deze paring niet tengevolge van weinige ruimte in de kernholte plaats vond. (CLELAND) Somatische telophasen, gefixeerd met een groot aantal fixatiemiddelen, en de laatste premeiotische telophase vertoonden geen „telophasic split'' maar typische vacuolisatie der chromosomen, zoodat ,,telophasic split'' niet de oorzaak der dubbele elementen kan zijn. Uitgaande van het artikel van SCHWEMMLE ('26) werd in '27, dus onafhankelijk van MICHAELIS ('28), temperatuursverandering toegepast. Geringe verlaging bleek van meer invloed, dan verhooging : serieering van de stadia in denzelfden loculus was beter mogelijk. Het ontstaan der chromosoomkettingen in de diakinese geschiedt secundair door aaneenkleven der gepaarde pachynemadraden. Aan de hand van tellingen, bij muricata- en biennispræparaten verricht, wordt de hieruit volgende variatie van het aantal chromosomen, dat aan de ketenvorming deelneemt, gedemonstreerd. De rest der chromosomen ligt los of is paarsgewijze aanwezig. Na de instorting der kernholte vertoont zich een bipolaire spoel met dichtere buitenzône, die spoedig verdwijnt (DEVISÉ, '22). De chromosomen vormen dan nog event. een ketting. Een æquatoriaalplaat (GEERTS, VALCANOVER) wordt niet gevormd, samenklomping der chromosomen treedt als gevolg van slechte fixatie op. Reeds in de late metaphase zijn alle chromosomen *los* van elkaar en wijken in de anaphase *totaal los* uiteen. Andere soorten van het genus Oenothera zijn in onderzoek.

Dr. J. HOFKER vraagt aan Mejuffr. LELIVELD: Is het mogelijk, dat hier pathologische processen een rol spelen. Zijn zij misschien niet te vergelijken met de resultaten van DE MOL?

Antwoord: De temperatuursveranderingen zijn gehouden binnen de normale schommelingen, die in een nacht kunnen optreden; van pathologische afwijkingen van de normale stadia is niets waargenomen. Alleen is een poging gedaan, om zoodoende een normale oplossing te vinden voor de bij Oenothera gevonden cytologische afwijkingen.

De voorzitter dankt nu alle sprekers en sluit de vergadering.

Digitized by Google

161

DERDE AFDEELING

GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

H. Burgerhout, *Voorzitter.*
J. G. Remijnse, *Ondervoorzitter.*
G. E. H. Verspyck Mijnssen, *Ondervoorzitter.*
N. M. Josephus Jitta, *Ondervoorzitter.*
D. G. Wesselink, *Ondervoorzitter.*
H. E. Reeser, *Ondervoorzitter.*
P. H. Kramer, *Secretaris.*

Vergadering op Woensdag 3 April te 9 uur in het Ziekenhuis Coolsingel.

De voorzitter geeft het woord aan den eersten der 2 door het bestuur uitgenoodigde sprekers, den heer *L. M. METZ* voor zijn voordracht over *De invloed van de verzekeringswetten op de geneeskundige behandeling.*

De verzekeringswetten hebben een nieuwen kijk geopend op de uitkomsten der geneeskundige behandeling. Zoovelen geneeskundigen zien hun patienten na beeindiging der behandeling niet meer terug en bewaren alleen een vage herinnering aan een gunstige uitkomst. Wanneer nu en dan een goede genezing zich wat lang liet wachten, dan troostten zij zich dat het op den duur wel goed zou gaan. De invaliditeitsschattingen bij de uitvoering der verzekeringswetten hebben dat anders leeren zien en de geneeskundigen gaan zich daarnaar richten.

In 1918 bewerkte Korteweg de uitkomst der behandeling van enkelbreuken. Hij vond dat de patienten met dubbele enkelbreuken behandeld in de ziekenhuizen te Rotterdam en Amsterdam samen in het jaar 1913 voor 59 % van hun aantal blijvend invalide bleven. Slechts 9 % der gevallen stonden als voorspoedig genezen te boek. Deze verpletterende uitkomst heeft de aandacht getrokken en gaf aanleiding tot het onderzoek

Digitized by Google

van Borst, die de dubbele enkelbreuken in het Binnengasthuis te Amsterdam naging. Hij kwam tot een uitkomst van 50 % invaliden bij de wettelijk verzekerden en 0 % bij de niet-verzekerden. Van de wettelijk verzekerden waren er géén, die een voorspoedige genezing binnen 100 dagen hadden. Van de niet-verzekerden 56 %.

Dit verschil is grootendeels te verklaren door de aard van het geweld dat bij de verzekerden het been deed breken. Anderzijds had de berusting der nietverzekerden en de tevredenheid, dat zij hun werk weer konden doen, invloed op de beoordeeling. De waarde der invaliditeitsschatting van de verzekerden bleef echter onverminderd. Immers die schatting berust op zakelijke gegevens, veelal door verscheiden geneeskundigen en zoo mogelijk ook door practici verzameld.

Mossel heeft de uitkomsten der specialisten met die der huisartsen vergeleken en kwam tot merkwaardige cijfers. Hij maakte vergelijkingen bij velerlei soort van beenbreuken. Dat van de spaakbeenbreuken in ziekenhuizend behandeld er 18 % blijvend invalide werden tegen 10 % bij hen die thuis werden behandeld, zegt ons weinig. Immers de graad van het letsel loopt hier altijd zeer uiteen. Het is denkbaar dat de spaakbeenbreuken met stuiking of met bajonetstand voornamelijk in de ziekenhuizen terecht kwamen en de lichte gevallen, waarbij dikwijls de diagnose eerst bij het radiografeeren gesteld werd, thuis behandeld werden. Voor de dijbeenbreuken is dat anders. Schift men de dijhalsbreuken en de gewrichtsbreuken uit en neemt men enkel de niet samengestelde gevallen, dan vormen de diaphysebreuken een gelijkvormige groep met vrijwel dezelfde voorspelling. Bij die diaphysebreuken nu vond Mossel 43 % invaliden onder de behandelden in het ziekenhuis en 40 % bij de thuisbehandelden. De duur der invaliditeit bedroeg bij de dijbeenbreuken samen 8 maanden en bij de opperarmbeenbreuken samen 10 maanden.

Wassink heeft zich de vraag gesteld, wat de oorzaak van de lange invaliditeitsduur bij onderbeenbreuken was. Hij heeft daartoe 70 gevallen van fractura cruris uit het Binnengasthuis te Amsterdam nagegaan. De helft ervan waren wettelijk verzekerd. De genezingsduur bedroeg bij de verzekerden 52 weken indien zijn niet blijvend invalide werden en dat was bij 66 % het geval. De genezingsduur bij niet verzekerden bedroeg 24

Digitized by Google

weken en 77 % herstelden. Dat de verzekerden zooveel slechter kans hadden bleek te zijn veroorzaakt door de zwaarte van de breuk, veelal door regelrecht geweld ontstaan. Bij de niet-verzekerden waren de breuken lichter. Van de verzekerden bleven er 41 % blijvend invalide.

De oorzaak van den langen genezingsduur bleek bijna steeds te zijn gelegen in verstijving van het enkelgewricht. De behandeling geschiedde steeds in een beenlade totdat de zwelling verminderd was, gevolgd door een gipsverband gedurende ongeveer drie, vier weken. Daarna werd het gips afgenomen en gingen de patienten op een nieuw gipsverband loopoefeningen maken. Het spreekt van zelf dat WASSINK de enkelverstijving aan deze behandeling toetste en een pleidooi hield voor een mobiliseerende therapie: vermijding van het gipsverband, algemeen gebruik van de verschillende soorten van rekverband ter opheffing van misstand, oefening van den aanvang af.

De onderzoekingen betreffende de behandelingsuitkomsten van verzekerden zijn betrekkelijk klein in aantal. Toch hebben de publicaties hun uitwerking niet gemist. Wenschelijk is het dat die onderzoekingen veelvuldiger worden. In de archieven der Rijksverzekeringsbank ligt een schat van feiten, waarvan de kennis ten goede kan komen aan de behandeling.

Gelukkig is het, dat thans van de zijde van de Bank een uitgebreid onderzoek aan den gang is, dat aan zeer bevoegde handen is opgedragen. Dat onderzoek zal een uitkomstberekening geven van bijna duizend dijbeenschachtbreuken. Omdat dit letsels zijn welke ten opzichte van de voorspelling weinig verschillen, zal de uitkomst een beeld geven van hetgeen de behandeling vermag en het is ons aller wensch, dat het blijken zal dat de behandelende geneeskundigen hun voordeel hebben gedaan met hetgeen de vroegere onderzoekingen hen hebben geleerd.

In aansluiting aan deze voordracht ontspint zich een uitvoerige discussie, waaraan wordt deelgenomen door REMIJNSE, V. EDEN, GRAVESTEIN, MOL, PEREMANS en V. ASSEN.

REMIJNSE wijst op het persoonlijke element, dat ieder chirurg in de behandeling van beenbreuken kan leggen. Met het Rotterdamsche rekverband bereikt spr. goede uitkomsten, maar anderen, o.a. BÖHLER, boeken groote successen met gipsverbanden. Tal van kleinigheden, die door navolgers van een bepaalde methode met te weinig ambitie worden verricht, verminderen hun verkregen resultaten. Men mag z.i. daarom ook nooit

Digitized by Google

statistische getallen over de verkregen uitkomsten, zonder kritische schifting vergelijken. Zoo wijst spr. nog op de operatieve behandeling van fracturen, die prachtige resultaten kan boeken, als de repositie volkomen is geweest en die een zéér vertraagde genezing bewerkstelligt, indien de repositie onvolkomen is.

Bovendien drukt het verzekerd-zijn een stempel op de psyche van den patiënt, maar ook op den behandelenden arts. De eerste berekent elk bezwaar omgezet in geld.

Mol meent, dat men de laatste factor zal kunnen opmerken, indien men na eenigen tijd eens een vergelijkende statistiek maakt over straatongevallen van wèl- en van niet-verzekerden.

v. Eden zegt, dat uit de huidige statistieken reeds een vergelijking mogelijk is, indien men de grofste traumata maar uitsluit.

Gravestein: Böhler streeft steeds bij zijn gipsbehandeling naar een volkomen repositie en contrôleert zijn gipsverbanden herhaaldelijk met X-foto's. Indien deze contrôle niet geheel bevredigt, wordt het verband weer afgenomen.

Peremans meent, dat ieder chirurg, die met één bepaalde methode vertrouwd raakt, in den regel met die behandelingswijze de groote successen behaalt.

v. Assen: Vooral de bewegingen, die de patiënt geregeld moet maken, ook na de verwijdering van 't gipsverband of van 't rekverband, bespoedigen het herstel en zijn zóó belangrijk, dat men deze onder eigen toezicht en niet onder toezicht van een zuster moet laten verrichten.

Metz: De gipsmethode heeft juist bij Böhler zulke goede resultaten, omdat hij zijn patiënten terstond oefeningen laat doen. Niet alleen de discontinuïteit van het been moet onze aandacht hebben, maar ook de extravasaten, die de omgevende weefsels bij niet-bewegen doen samenbakken. De patiënt geraakt dan terstond met oefening vertrouwd. Hij pleit vooral voor actieve oefeningen en terstond; met massage en masseurs bereikt men veel minder.

In verband met de operatieve beenbreukbehandeling vermeldt spr. de bedroevende resultaten, welke hij hiervan herhaaldelijk bij zeelieden zag. Met enkele voorbeelden wordt dit nader toegelicht.

De voorzitter dankt den spreker en hen, die aan de gedachtenwisseling hebben deelgenomen en geeft het woord aan den heer *W. SCHUURMANS STEKHOVEN* voor zijn voordracht over *De invloed van de sociale verzekeringswetten op de patiënt, medicus en jurist en op hun onderlingen verhouding.*

1. Het in ons land aanvaarde stelsel van sociale verzekering is een heterogeen mengsel van gedeeltelijk onvereenigbare *politieke, sociale, economische, philantropische, juridische en medische elementen.* De toepassing van dit stelsel gaat met toenemende bezwaren en gevaren gepaard.

2. Zoowel in sociaal als in economisch opzicht is bedenkelijk

Digitized by Google

elke vorm van verzekering, die in stede van kapitaalvorming (sparen) te bevorderen zich beperkt tot *zuivere risico-dekking* (fonds perdu). Daling van de vrees voor het risico en dus zorgeloosheid, gaat dan gepaard met neiging tot „uitbuiten" der verzekering. Het gevolg is onevenredige verhooging der z.g. sociale lasten.

3. Dit bezwaar geldt in hooge mate voor ons stelsel van ongevallen- en ziekte-verzekering, aangezien dit stelsel „*de wil tot de gezondheid*" als een der meest waardevolle imponderabilia der geneeskundige behandeling vermindert, de genezing vertraagt en de ontwikkeling der prophylaxe ernstig belemmert. Ook het beste controlestelsel is niet bij machte het verstoorde evenwicht in dit opzicht te herstellen.

4. Onze sociale verzekeringswetten dragen mede bij tot de toenemende ondergraving van de in elk opzicht zoo waardevolle *vertrouwensband*, tusschen behandelend (huis)-arts en patient. De honoreering van de geneeskundige behandeling der verzekerde door een derde (de verzekerings-instelling) kan niet op bevredigende wijze de even teere, als belangrijke *economische band* tusschen dokter en patient, die een natuurlijke rem vormt tegen te veel en te weinig zorg, vervangen.

5. De bezwaarlijk te overbruggen kloof, die gaapt tusschen gedachtenspheer en geesteswereld van medici en juristen staat aan een voor de ontwikkeling der sociale verzekering vruchtbare samenwerking zoowel bij de beroepsrechtspraak als bij voorbereiding wetten en van wetswijzigingen in den weg.

6. Vroeg of laat zal het ziekteproces, dat de sociale verzekering dreigt te ondermijnen, vermoedelijk tot een ernstige crisis leiden, die slechts zal kunnen worden bezworen door voor alles den verzekerden een rechtstreeks geldelijk belang te geven bij beperking van het risico, terwijl verzekeringsdwang overal zal moeten wijken waar vrijwillig op bevredigende wijze in de noodige risicodekking voorzien wordt.

Ook na deze voordracht volgt een levendige discussie, die ingeleid wordt door

Digitized by Google

Gravestein: Zich zeer beperkend, komt spr. met enkele voorbeelden tot de gevolgen van een onvoldoende samenwerking van huisarts en contrôleerend geneeskundige: wederzijdsch ondermijnen van vertrouwen, het tegen-elkaar uitspelen door de patiënten, enz. Juist de contr. arts kan den huisarts een onaangenaam deel van zijn taak ontnemen, vooral bij weinig energieke, genezende patiënten. Volledige samenwerking komt beider prestige ten goede en is den verzekerden tot heil.

Peremans bespreekt de aanstaande invoering van verzekeringswetten in België en op welke wijze men hier de medische belangen hoopt veilig te stellen.

Sanders licht met voorbeelden enkele gapingen in onze huidige ongevallenwet toe; v. Eden en Schuurmans Stekhoven beantwoorden de verschillende sprekers, hierbij nog enkele onjuiste meeningen rechtzettend.

De voorzitter dankt den spreker en hen, die met hem van gedachten hebben gewisseld. Hij stelt aan de orde de benoeming van den voorzitter der afdeeling voor het 23e congres. Op zijn voorstel wordt benoemd de heer L. S. Hannema te Rotterdam. Daarna sluiting.

Digitized by Google

KLINISCHE DEMONSTRATIES

op 3 April te 2 uur in het Ziekenhuis Coolsingel.

Dr. J. HEKMAN, Klinische demonstratie.

Spr. stelt een patient voor, die reeds geruimen tijd klaagt over vermoeidheid, hoesten en verdere algemeene klachten heeft. De laatste maanden is hij ook zeer over hoofdpijn gaan klagen. Bij algemeen onderzoek van dit patientje komen chronische afwijkingen, in het bijzonder aan de bronchiale lymphklieren (x-foto) voor den dag, maar bovendien blijkt, dat hij in groei, vergeleken met een anderen jongen van zijn leeftijd, is achtergebleven; in het bijzonder zijn zijne genitaalorganen zeer in ontwikkeling achtergebleven; en hoewel hij over 't algemeen mager is, is er toch eenige abnorme afzetting van vet aan de mammæ. De aandacht wordt door deze symptomen gevestigd op de mogelijkheid van een dystrofia adiposogenitalis; deze waarschijnlijkheidsdiagnose wordt nader bevestigd door een Röntgen-foto van den schedel, die een zeer vergroote sello turcica aantoont, en door het oog-spiegelonderzoek, waardoor een zeer beperkt gezichtsveld voor rood en blauw en dubbelzijdige bitemporale gezichtsveldbeperking wordt aangetoond. Achtereenvolgens worden de verschillende symptomen dezer aandoening besproken, die bij dit patientje aanwezig zijn; behalve de reeds genoemde verder de onvolledige ossifikatie der beenderen, de zeer lage grondstofwisseling, het lage bloedsuikergehalte, enz. Aan de hand van verschillende Röntgenfoto's worden de verschillende zaken verduidelijkt. De overeenkomst der symptomen dezer aandoening bij dit patientje met de uitkomsten der experimenten van GEESINK en KOSTER wordt besproken.

Daarna worden eenige opmerkingen gemaakt over de prognose en therapie, die in dit geval gezocht is in een behandeling met Röntgen-stralen.

Digitized by Google

Vervolgens wordt nog de verkorte ziektegeschiedenis besproken van een andere patiente met overeenkomstig lijden; en wordt de Röntgenfoto van de ook in dat geval zeer vergroote sella turcica vertoond.

Eindelijk worden nog eenige woorden gewijd aan het ziektebeeld van de hypophysoprivie.

Discussie.

VAN RIEMSDIJK deelt mede, dat hij een patientje in behandeling heeft gehad bij wie door neuroloog en oogarts de diagnose hersentumor was gesteld. De reactie van v. WASSEMANN bleek negatief. De vader was echter in verdenking voor lues. Een antiluetische behandeling in den vorm van een smeerkuur bleek groot resultaat te hebben.

Prof. DE SNOO maakt opmerkzaam op het feit, dat de stof uit de hypophyse, waarnaar Dr. HEKMAN verlangde door *Zondek* uit den voorkwab van de hypophyse en urine van zwangeren wordt bereid. Deze stof het „prolan" verhoogt de stofwisseling aanzienlijk.

BURGERHOUT acht in dit geval de prognose moeilijk te stellen, omdat we met een groeiend organisme te doen hebben. De proeven van GEESINK en KOSTER, die bij jonge honden zijn verricht, zijn volgens spreker ook het beste op te vatten als studie van de rol, die de hypophyse in het groeiend organisme speelt. De groei gaat niet altijd langs dezelfde wegen. Veel, wat aanvankelijk als een stoornis wordt opgevat, komt langzamerhand nog in orde. Daarom zij men in deze gevallen met de therapie voorzichtig, daar men vaak niet eens weet of men remmen of aanzetten moet.

STAM deelt mede, dat Prof. BROUWER, wanneer hij zeker is van de diagnose tumor van de hypophysis, bestraling voorstaat. Bestaat er een hersentumor in de buurt van de hypophyse, waardoor deze in de klem geraakt, dan is bestraling af te raden, want de resultaten zijn dan, in tegenstelling met gezwel van de hypophyse zelf, ongunstig.

Differentieel-diagnostisch is van beteekenis, dat de gezichtsveldbeperking een ander beeld zou geven (bepaalde quadrantuitsparing) naar gelang de druk van de hypophysis-tumor of van hersentumor vóór (boven) het chiasma afhankelijk is.

HEKMAN stelt een voorzichtige behandeling met Röntgenstralen in onder contrôle van het gezichtsveld.

J. G. REMIJNSE, spreekt over de jejunostomie.

In de jaren 1920 tot 1927 heeft hij bij 52 patienten een voedingsfistel in het jejunum gemaakt, en hij deelt het beloop, de gevolgen en de resultaten van deze operatie mede, bedoeld als een vervolg van een gelijksoortig verslag in de Ned. Vereen. v. Heelkunde in 1911. In 1924 heeft LAMERIS in de Oct. Verg. van deze vereeniging nogmaals een lans gebroken voor deze

Digitized by Google

voedingsfistel, die vooral waarde heeft in de behandeling van de zweeren van maag en duodenum, doch ook bij andere ook kwaadaardige afwijkingen. Spr. komt tot de volgende slotsom:

De jejunostomie is aan te bevelen bij:

a. aanhoudende bloeding of dreigende inanitie door zweeren van de maag met of zonder ontstekingsgezwel buiten den pylorus gelegen;

b. bij klinische verschijnselen van een maagzweer, terwijl bij de autopsie zicht- of tastbare afwijkingen, afgezien van bloedverlies, ontbreken;

c. na de sluiting van de doorbraakopening bij geperforeerde zweeren van maag of duodenum, wanneer deze buiten het pylorische gebied gelegen zijn of wanneer de toestand van den patient slecht is.

d. bij maagzweeren, gastritis, uitgebreide vergroeiingen van de maag met de omgeving, waarbij een andere operatie niet of moeilijk kan worden uitgevoerd.

De combinatie van de jejunostomie met een gastroenterostomie of pyloroplastiek is aan te bevelen bij dreigende of bestaande vernauwing van den pylorus door een zweer, wanneer verschijnselen van prikkeling of bloedingen een tijdelijke uitschakeling van de maag eischen.

Een voedingsfistel in het jejunum kan tenslotte worden gebruikt bij dreigende inanitie tijdens de behandeling van ileus, en de chron. of acute duodenale afsluiting.

Hij laat een patient zien, die voor pylorische zweer werd geopereerd en die zich in de vergadering door een voedingsfistel in het jejunum voedde. De voedingsfistel blijft gewoonlijk drie maanden in gebruik.

Discussie.

Mieremet meent dat de spreker wel wat ver gaat, wanneer hij ook voor die gevallen, waarin de chirurg bij de operatie een afwijking aan de maag vindt, die hij vermoedt als ulcus callosum te mogen beschouwen, toch steeds een conservatieve therapie aanraadt. Geheel afgezien van de, vooral van Amerikaansche zijde aangegeven, onwaarschijnlijk hooge getallen (wel 80 %), wat betreft de kans, dat een maagzweer tot kanker zou worden, en de veel geringere beteekenis, die daaraan door de meeste Nederlandsche chirurgen wordt gehecht, mag men toch niet de feiten geweld aandoen, die leeren dat niet alleen zulke „Ca-degeneratie" van de maagzweer kàn

Digitized by Google

voorkomen, maar bovendien dat het nu eenmaal zelfs voor den patholoog-anatoom niet altijd mogelijk is zonder microscopisch onderzoek vast te stellen of een voor ulcus callosum gehouden maagafwijking al of niet een Ca. is. Voor den chirurg moet dat dus zeker nog moeilijker zijn, wanneer hij niet eens de gelegenheid heeft de maag van binnen te bezichtigen.

Mijn persoonlijke ervaring is, dat van gereseceerde maagzweeren, die de chirurg aan den patholoog-anatoom zendt met de vraag of er kanker bestaat in welke gevallen de operateur in het onzekere was), een gedeelte Ca. blijkt te zijn; in de gevallen waar gevraagd wordt, of een ulcus callosum of een Ca. bestaat, moet het antwoord nog vaker luiden: Ca. (eenige onregelmatige klierbuisgroei aan de randen van de zweer mag als zoodadig nog niet tot kanker gestempeld worden). Ware in die gevallen een conservatieve therapie toegepast, dan zou dat toch, gezien de tegenwoordig hoog ontwikkelde technische vaardigheid van ervaren chirurgen, voor dergelijke patienten naar alle waarschijnlijkheid nadeelig zijn geweest, ook al wenscht men rekening te houden met een mogelijkheid van spontane genezing van een Ca of een soms slechts zeer langzamen groei of uitbreiding ervan.

In welke gevallen technisch de resectie goed mogelijk is, blijve natuurlijk te beoordeelen door de chirurgen.

Remijnse is van oordeel, dat de resectie teveel op den voorgrond is geplaatst in de behandeling van het carcinoma ventriculi. Hij herinnert aan een oud onderzoek [1]), dat hij ingesteld heeft bij alle patiënten, die gedurende een bepaalden tijd wegens vermoedelijken maagkanker met gastro enterostomie zijn behandeld. Van de 150 lijders, bij wie de diagnose carcinoom was gesteld, bleken 30 na vele jaren nog in goeden toestand te verkeeren. Het is derhalve onwaarschijnlijk, dat deze lijders werkelijk kanker gehad hebben. Daarentegen zijn in de andere richting de vergissingen veel geringer in aantal. Merkwaardig is dat deze getallen (30 van 150 gevallen) van niet met resectie behandelde patiënten, vrijwel overeenkomen met die, welke anderen opgeven van hun aantal genezingen van carcinoom door resectie.

Spreker kan niet medegaan met hen, die in de overgroote meerderheid der gevallen van ulcus callosum carcinoom aanwezig achten. Wanneer hij twijfelt aan de mogelijkheid van benigniteit, zou hij aan resectie den voorkeur willen geven. Indien hij echter om verschillende redenen overtuigd is van de goedaardigheid van het gezwel, doet hij alleen een palliatieve operatie. Ook de patholoog-anatoom kan niet altijd zeggen of de aandoening benigne of maligne is. Het is hem wel overkomen, dat hij een patient, bij wien 7 jaar te voren door den patholoog-anatoom de diagnose carcinoom was gesteld, in blakenden welstand terugzag.

Wat de jejunostomie betreft, zoo oefent deze een merkwaardig goeden invloed uit bij de dikwijls zoo moeilijk te behandelen gevallen van maagbloeding.

---

[1]) 67e Algem. Verg. van de Maatsch. zie T. v. G. 1916 2e helft pag. 1677 e.v., en Verg. Ned. Vereen. v. Heelk. Dec. 1912.

Digitized by Google

M. A. VAN BOUWDIJK BASTIAANSE, stelt voor een:

Patiente met vulvacarcinoom, behandeld met radiumnaalden.

Deze 78-jarige patiente werd vóór 9 maanden op mijn afdeeling in het St. Franciscusgasthuis opgenomen met een ulcereerend carcinoom van het rechter latrium majus en minus, met een oppervlakte van ongeveer ½ handpalm. Gezwollen regionnaire lymphklieren waren niet te voelen.

Zoo mogelijk worden de vulvacarcinomen door mij operatief behandeld, en wel zeer uitgebreid met gelijktijdige verwijdering van het subcutane vetweefsel uit beide liezen, waarin de voornaamste regionnaire lymphklieren gelegen zijn. Met het oog op den leeftijd van deze patiente werd echter van operatie afgezien, en werd, in overleg met den radioloog Dr. QUARTERO, radiologische behandeling toegepast. Vroeger geschiedde dit in het St. Franciscusgasthuis door middel van Röntgenstralen, echter met slecht resultaat. Ditzelfde slechte resultaat werd verkregen met radium, wanneer dit op den tumor werd geappliceerd. Dit slechte resultaat met radium is begrijpelijk, omdat de intensiteit van de stralen vermindert met het quadraat van den afstand. Voor een meer gelijkmatige bestraling van het geheele tumorweefsel zijn radiumnaalden veel meer geëigend, omdat deze over hun geheele lengte van 2.77 cm in den tumor gestoken worden, op kleine afstanden van elkaar.

Bij deze patiente werden 10 naalden met 1.33 mgr radiumelement in het centrum, en 20 naalden met 0.66 mgr. radiumelement meer naar de periferie, dat in het gezonde weefsel ingebracht, waarin zij 11 × 24 uren bleven zitten.

Op het oogenblik is van een tumor niets meer te voelen. Ook al is de tijd veel te kort om van genezing te kunnen spreken, een mooi tijdelijk resultaat mag het toch zeker wel genoemd worden.

Vervolgens een:

Neonatus met icterus gravis, genezen na behandeling met bloedtransfusie.

Dit kind is het 4e kind van een vrouw van 31 jaren, alle kinderen werden spontaan geboren.

Digitized by Google

Het eerste kind stierf na 3 dagen: oorzaak onbekend.

Het tweede kind stierf na 5 dagen. Het had sterke icterus.

Het derde kind stierf na 6 dagen. Het had sterke icterus. Van dit kind werd het bloed onderzocht, dat volkomen normaal was. Bij obductie (Dr. VAN RIJSSEL) werden alleen enkele kleine bloeduitstortingen gevonden in de pleuræ.

Wassermansche reactie, zoowel bij de moeder als bij den vader waren negatief.

Het vierde kind werd 15 Februari 1929 op normalen tijd spontaan in achterhoofsligging in het St. Franciscusgasthuis geboren, met een gewicht van 3500 gram. Na 24 uren werd het kind reeds vrij sterk geel, zoodat het vrij zeker was, dat ook dit kind spoedig zou sterven. In overleg met Dr. H. VAN DIJK werd, om nog een poging te wagen, tot bloedtransfusie besloten. Dit geschiedde ± 36 uren na de geboorte in de sinus longitudinalis met 30 cc. bloed van den vader, terwijl 2 dagen later nog eens 40 cc vaderlijk bloed werd ingespoten. De geelzucht verminderde spoedig, het kind, dat reeds sufferig werd, werd weer veel levendiger, dronk goed en ontwikkelde zich verder geheel normaal.

Het bloedbeeld ook van dit kind vertoonde geen afwijkingen.

Daarna volgt een:

Demonstratie van een *uterus met carcinoom van den hals, verwijderd langs vaginalen weg volgens Schauta.*

Het preparaat vertoont zeer veel parametraan weefsel, en een groote vaginamanchet.

Indien eenigszins mogelijk wordt door mij de Schautasche operatie van carcinoma cervicis uteri verricht. Om voldoende ruimte te krijgen werd vroeger alleen een linkszijdige paravaginale snee gemaakt, in den laatsten tijd na de aanbeveling van STOECKEL wordt deze steeds dubbelzijdig aangelegd, waardoor de operatie aanzienlijk wordt vergemakkelijkt.

De voordeelen van de Schautasche operatie tegenover de Wertheimsche zijn:

1. de veel lagere primaire mortaliteit.
2. de geheele operatie is uitstekend uit te voeren in locale infiltreeringsanaesthesie met ½ % novocaïne-adrenaline-oplossing.

Digitized by Google

3. Bij voldoende ervaring in vaginale operaties is de techniek vaak makkelijker, terwijl de hoeveelheid parametraanweefsel, dat verwijderd worden kan, in het algemeen meer is, dan bij de abdominale operatie mogelijk is.

Het nadeel is, dat geen klieren mee verwijderd kunnen worden: de ervaring echter heeft geleerd, dat de klieren, die voelbaar zijn, meestal niet vergroot zijn door carcinoom, doch door ontsteking.

Tenslotte wordt gedemonstreerd een:

Kind met grooten hydrocephalus.

Door den grooten hydrocephalus bleef het hoofd boven den bekkeningang staan. Na punctie met een lange naald stroomde zeer veel helder vocht af. Men ziet het sterke samengevallen zijn van den schedel, waardoor spontane geboorte spoedig volgde.

Dr. G. VERSPYCK MYNSSEN, vertoont:

1°. 2 gekleurde diapositieven van een Kala-Azar patient, die in October-December 1928 in het Ziekenhuis voor Scheeps- en Tropische Ziekten is behandeld met stibenyl en neostibosan-injecties. De diapositieven zijn gemaakt in Duitschland bij de I.G. Farben-Industrie Aktien Gesellschaft Höchst, waarvan spreker het stibenyl en neostibosan door middel van Dr. THÜMEN gekregen had.

2°. de curvatuur en ziektegeschiedenis van een Laskaar, die 13 Februari 1929 in het Ziekenhuis is opgenomen voor een croupeuze pneumonie. Patiënt is daar behandeld met intramusculaire chinineinjecties (urethaan chinine). De temperatuur daalt lytisch en na circa 20 dagen is patient genezen. Door een toeval wordt het bloed van den patient nogmaals gedifferentieerd en blijkt het, dat het aantal der eosinophiele cellen, dat op 13 Februari 1929 0 % bedroeg, op 9 Maart gestegen was tot 63½ %! In de ontlasting was op 14 Februari het volgende gevonden: ascaris eieren (onbevrucht) en trichocephalus disp. eieren. Daar deze hooge eosinophiele-waarde m.i. niet kon worden toegeschreven: 1°. aan de genezing, 2°. aan het gering aantal ascaris en trichocephalus

Digitized by Google

dispar wormen (aantal eieren was gering), werd de ontlasting weder onderzocht. Er werden nu in gevonden: slechts weinig ankylostoma eieren, ascaris en trichocephalus disp. echter verder larven van strongyloides stercoralis.

Naar aanleiding van een mededeeling van C. D. DE LANGEN over „Anguilluloses en het ziektebeeld der idiopathische Hypereosinophielie" werd patient behandeld:

1°. chenopodiumkuur om de ascaris en ankylostomen af te drijven; 2 ascariden werden afgedreven en 27 ankylostomen.

2°. werd patient behandeld met intraveneuse stibenyl-injecties, te beginnen met 100 m.G., na 3 dagen 200 m.G., 3 dagen later weer 200 m.G., 2 dagen later 300 m.G., 2 dagen daarna 300 m.G., en nogmaals 300 m.G., in totaal 1400 m.G. stibenyl plus elken dag 450 m.G. gentiaanviolet per os.

Op 25 Maart was de eosinophielie 26½ %. In de ontlasting geen strongoloiden meer te vinden, ook niet in de kweekproef. Op 2 April bij vertrek was de eosinophielie 2 %.

Hieronder geef ik de bloedbeelden op 14 Februari, 9 Maart, 25 Maart en 2 April:

	14/2	9/3	25/3	2/4
Eosinophiele................	0	63,5 %	26,5 %	2
Basoph.......................	0	0,5 %	0,5 %	0
Myelocyten	4,5 %	0	0	0
Jeugdcellen..................	8,5 %	0	0	1,5 %
Staafkernige .... } Leuco-.	26 %	6 %	3,5 %	2,5 %
Segmentkernige } cyten ...	54 %	13 %	35 %	64,5 %
Lymphoc.	3,5 %	15 %	30 %	22,5 %
Gr. mon......................	3,5 %	2 %	4,5 %	7 %
Leucocyten aantal	21000	10000	8100	8000

3°. een Arabier uit Djebouti, die 29 Maart 1929 is binnen gekomen met klachten over tenesmi, bloed- en slijmontlasting, koorts en rechts in de buik een worstvormige tumor, niet beweeglijk met de ademhaling. De koorts is niet hooger dan 39,7 en daalt binnen 2 × 24 uur tot de norm onder gebruik van chinine. In het bloedpræparaat waren echter geen

Digitized by Google

malariaplasmodien te vinden. In de ontlasting wordt naar amoeben gezocht, de ontlasting bevat veel leucocyten, echter *geen amoeben*. Patient krijgt per os yatreen en de ontlasting wordt nu meer faecaal. Op 31 Maart worden in de ontlasting eieren van schistosomum mansonii gevonden en trichocephalus dispar eieren. De vondst der schistosomum mansonieieren verklaart de tenismi, bloederig-slijmerige ontlasting, ook de koorts en naar alle waarschijnlijkheid de worstvormige tumor in de rechter buik. Bij Bilharzia haematobicum en ook bij schistosomum mansonii vindt men in de buik soms tumoren in de buurt der flexuren.

Patient zal met antimoonpræparaten behandeld worden.

Bloedbeeld van patient:

Eosinophiele	18	%
Basophiele	½	%
Staafkernige ... } Leucocyten	11	%
Segmentkernige } Leucocyten	31	%
Lymphocyten	27½	%
Gr. mon.	11	%

Aantal leucocyten................ 8500

HULSHOFF vraagt of het vaker wordt gezien, dat de eosinophielie tijdens pneumonie e.d. verdwijnt, daar men toch de eosinophielen het eerst bij toeval bij zware infecties heeft gevonden. Verder merkt hij op, dat naar zijne ervaring de eosinophiele cellen bij deze hypereosinophielie altijd iets afweken in grootte der korrels e. d. eigenschappen van de eosinophiele cellen, die men normaliter vindt en vraagt, of VERSPYCK MIJNSSEN dat hier ook heeft waargenomen.

VERSPYCK MIJNSSEN. Ook deze eosinophiele cellen weken af van die van het normale bloed. DE LANGEN zag in het algemeen lagere waarden voor de eosinophielie bij menschen, die een andere ziekte er bij hadden.

BURGERHOUT vraagt of hij goed begrepen heeft, dat de behandeling ingesteld is zonder dat de patiënt eigenlijk lasten had.

VERSPYCK MIJNSSEN antwoordt bevestigend, doch wijst er op, dat de anamnese bij dezen Laskaar slechts zeer gebrekkig kon worden opgenomen.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR INWENDIGE GENEESKUNDE

BESTUUR:

H. Burgerhout, *Voorzitter.*
D Klinkert, *Ondervoorzitter.*
P. H. Kramer, *Secretaris.*
P. van Paassen, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in het Ziekenhuis Coolsingel. In lokaal I.

De voorzitter H. Burgerhout geeft het woord aan den heer *A. C. A. HOFFMAN* over: *De homoeopathische geneeswijze als historisch onderdeel der algemeene geneeskunde.*

Het beginsel der gelijksoortigheid van bepaalde ziektetoestanden, uitgebeeld door hun syndromen, en bepaalde physiologisch-pathologische artsenijmiddelbeelden is oud. Schulz heeft dit uit de oertexten van Hippocrates en der hippocratici aangetoond. Tal van oude en latere arabische auteurs leveren texten. Ivo van Orleans in 1092 leert duidelijk: „Solent medicinæ periti ægritudines quas curandas suscipiunt aliquando curare per contraria aliquando per similia". Er bestaan ook oude kloosterartsenijproeven op gezonde menschen. Paracelsus en zijne volgelingen leeren de similiteit. Cardanus, Thomasius, van Helmont e.m. leeren het eveneens. De mystische en magische scholen der latere eeuwen zijn zelfs vrijwel uitsluitend homoeopathisch gezind. Hahnemann voltooit het stelsel. Arndt-Schulz geven in onzen tijd de hypothetische stellingen der prikkelbaarheid, ook van artsenijprikkels. Traube en Oswald toonden aan, dat hooge verdunningen van vele artsenijprikkels physische en chemische veranderingen konden brengen in 't dierlijk organisme. Hans Much en August Bier steunen in onze dagen het stelsel. Het eeuwfeest van Dr. Hering, den invoerder van dit therapeutisch systeem der similiteit in Amerika (1829—1929), kan wijzen op duizenden artsen, een paar honderd ziekenhuizen van 30 tot 5000 bedden en tal van grootsche colleges voor dit bizonder medisch onder-

Digitized by Google

richt in de Vereenigde-Staten. De drie hoofdrichtingen der oude æsculaapsche wereld: de contrariteit, de similiteit en de æqualiteit bestaan nog heden en kunnen en moeten samenwerken als de verschillende gekapiteelde zuilen der verscheiden kunstorden in den eenen propylaeën-hof van den eenen tempel van Aesculaap.

Daarna spreekt de heer *A. L. HAGEDOORN*, mede namens Mevr. *A. C HAGEDOORN* over: *De noodzakelijkheid om voor physiologische onderzoekingen homozygoot dierenmateriaal te gebruiken.*

Bij alle onderzoekingen, bij welke dieren als proefobject worden gebruikt, moeten we steeds rekening houden met de variabiliteit in dit dierenmateriaal. Wanneer we twee gelijke dieren nemen, van welke wij het eene een of andere behandeling doen ondergaan, waarvan we de werking willen bestudeeren, terwijl wij het andere daarnaast als controle onbehandeld laten, dan meten we de invloed van die behandeling af naar het verschil, dat beide dieren na eenige tijd vertoonen. Wij nemen dan aan, dat het dier, dat de behandeling onderging, zonder dit ingrijpen geheel de eigenschappen van het onbehandelde dier zou vertoond hebben. Met andere woorden, in dergelijk werk is het noodig, dat wij ook eenigermate de zekerheid hebben, dat in zulk een stel van twee, oorspronkelijk op het oog gelijke dieren, de erfelijke aanleg, en dus de neiging om bij gelijke behandeling gelijk te reageeren, in beide geheel identiek is.

Wanneer we om een of andere reden van die onderling gelijke aanleg niet overtuigd zijn, dan zal het steeds noodig zijn om in zulk werk groote groepen proefdieren te gebruiken, om zoo de rol, die de verscheidenheid in erfelijke aanleg speelt, zoo veel mogelijk te neutraliseeren.

Wanneer twee onderzoekers bezig zijn met de zelfde onderzoekingen, maar verschillend materiaal gebruiken, dan kan het licht voorkomen, dat zij tot zeer verschillende uitkomsten komen. In mijn voorbeelden wil ik mij beperken tot voederproeven, bacteriologisch onderzoek en Tumorenonderzoek.

Voor voederproeven, vooral voor een onderzoek naar bijkomstige voedingsstoffen worden zeer vaak jonge ratten en muizen gebruikt.

Naar onze ervaring bestaan zeer groote verschillen in vita-

Digitized by Google

minebehoeften tusschen verschillende stammen van ratten, en in gekruist materiaal ook tusschen verschillende dieren. Een diëet, dat ruim voldoende is voor een normale groei en een normale vruchtbaarheid van de Japansche witte rat kan zoo zijn, dat de groei of de voortplanting van een andere stam stilstaat. Alleen wanneer we werken met ratten van een zuivere stam kunnen we dieren van gelijke leeftijd voor zulk werk gebruiken.

Uit het werk van LEO LOEB en miss SLYE bleek, dat witte muizen van verschillende herkomst geheel verschillend reageerden op getransplanteerde tumoren. Uit onze eigen onderzoekingen bleek, dat een erfelijke faktor bij muizen een zeer groote rol kan spelen bij de vatbaarheid, resp. immuniteit voor een staphylococceninfectie. Een zeer zuivere, lang ingeteelde stam van witte muizen (Mus musculus) bleek geheel onvatbaar, de dieren van een stammetje japansche muizen (Mus wagner) stierven allen in enkele dagen.

Wij hebben gewerkt met stammetjes muizen, waarin de draagtijd werd verlengd naar mate van het aantal jongen, dat door het dragende vrouwtje werd gezoogd, maar ook met muizen, waarbij dit verschijnsel niet optrad. In proeven aangaande de rol die voedingsstoffen spelen bij de voortplanting, is het van groot belang, dat de geheele stam of tot het eerste, of tot het tweede type behoort. In materiaal, dat heterogeen is op zulke punten, komt men steeds voor tegenstrijdigheden te staan.

De grootste bron van fouten in onderzoekingen met dieren is gelegen in heterogeen materiaal. Het is ten eenenmale onvoldoende om dieren uit een zelfde nest als controles te houden bij physiologisch werk, als het gebruikte materiaal onzuiver is. Een stap in de goede richting is het al, voor zulk werk dieren van zuivere rassen te nemen, zooals dat bij konijnen mogelijk is. Maar het blijft steeds aan te raden, voor eenigszins uitgebreide proeven met kleine huisdieren zelf zuivere stammen te telen, op de wijze waarop bijv. het ROCKEFELLER Institute dit nu doet met muizen.

Discussie.

P. H. KRAMER vraagt, of spr. overtuigd is, dat bij bepaalde stammen van muizen inderdaad een absolute immuniteit tegen de besproken stal-infectie

Digitized by Google

aanwezig was. Bij den mensch zien wij zoo vaak de vermeende onvatbaarheid tegen bepaalde infectieziekten verdwijnen, indien een hulpoorzaak (verkoudheid, darmkatarrh, e.d.) deze immuniteit „verbreekt", b.v. bij het verplegend personeel in barakken.

HAGEDOORN meent, dat bij deze muizen inderdaad een absolute onvatbaarheid aanwezig was en steunt zijn conclusie nog door nadere uiteenzetting van de groote aantallen der proefdieren en hun levensomstandigheden.

H. BORGERHOUT wijst op de moeilijkheden, die men in de praktijk zal kunnen ondervinden bij het standaardiseeren van orgaanpreparaten, indien men aan de uitkomsten van den spreker onvoldoende aandacht schenkt.

Vervolgens krijgt de heer *P. DE MAEIJER* het woord — ook uit naam van *E. DE SOMER* — over: *Kritische studie van de Selbststeuerungstheorie van Breuer—Hering, in verband met de reflexe-ademhalingstheorie.*

(Geen referaat ontvangen).

De heer *J. H. AKKERMAN* houdt nu een voordracht over: *De geneeskundige werking der fermenten aanwezig in het gezonde, normale bloed.*

Na een overzicht gegeven te hebben over de bloedtherapie bij anæmien en chlorose met de bestaande bloedpræparaten en de bloedinjecties vermeld te hebben, toegepast bij been- en gewrichtstuberculose, door KISCH en BERGMANN en de gunstige resultaten, die SMIDT verkrijgt door bloedinjecties van het zieke individu zelf, ging de spreker over tot zijn bloedpoedertherapie per os. Na ons eerst verteld te hebben, dat deze bij acute ziekten niet helpt, proeven met bloed van een aan mond- en klauwzeer lijdend dier, gedroogd en per os gegeven aan een met mond- en klauwzeer lijdend dier helpt niet, evenmin als bloed of serumpoeder van een tuberculeuse koe gegeven aan cavia's, geïnjiceerd met tbc melk van een aan uiertuberculose lijdende koe. Zoo ook helpt het bloedpoeder van een met pokken besmet kalf niet bij een kind dat gevaccineerd wordt. Iets anders is het bij chronische ziekten o.a. de tuberculose. Kleine giften geven temp. verhooging, zoowel bloed van een gezonde koe als een die lijdt aan tbc. Na eenigen tijd reageert de lijder hierop niet meer. Geeft men nu de dubbele hoeveelheid bloedpoeder, dan komt er weer temp. verhooging tot 1/2° C. toe of minder en zoo kan men voortgaan. Eindelijk valt de temp. onder de 37° C. Intusschen zijn alle subj. symptomen verbeterd. De eetlust is toegenomen, het zweeten afgenomen, de gezichtskleur verbeterd, de zieke voelt zich beter, kortom hij voelt zich een ander mensch. Eerst na maanden

Digitized by Google

zelfs een paar jaar bij ernstige zieken treedt objectief eerst dan verbetering in. Bedrust is noodzakelijk bij koortsende lijders. Zij die in 't 1e stadium zijn of van tbc verdacht, krijgen veel spoediger hun arbeidskracht terug, sneller, dan met de tuberculinisatie.

Verder deelt spreker mede in enkele dagen verbetering van het krampstadium bij asthma bronchiale bereikt te hebben, zoodat ook in dit geval de zieken beter hun arbeid kunnen verrichten. Objectief gaat de verbetering niet zoo snel in zijn werk. Beginnende gevallen zullen zijns inziens definitief kunnen genezen.

Verder werken de bloedpræparaten gunstig bij stoornissen van de puberteit en het climacterium en stoornissen in het endocrinesysteem. Een mongoloid wordt door hem met succes behandeld.

Ook heeft spreker gunstige resultaten bereikt bij de gevolgen van uitputtende ziekten o.a. na influenza, pneumonie, ontstekingsprocessen (mastitis, otitis media).

Sommige hardnekkige hoofdpijnen en constipaties die voor geen andere middelen wijken, genezen door de bloedpoedertherapie (waarschijnlijk een endocrinenstoornis).

Het bloed wordt gedroogd volgens de methode aangegeven in de lezing van het drogen van fermenten, gehouden in de biologische afdeeling. De verklaring zoekt de spreker in een onbekende stof, aanwezig in alle bloed (gezond en ziek bloed). De endocrinestoffen, aanwezig in het bloed, zouden ook een belangrijke rol spelen.

Vooral is sterk de ontgifting van het lichaam bij een ziekte als de tuberculose en welke maakt dat de subjectieve klachten der lijders zoo snel afnemen.

De verbetering der objectieve symptomen treedt eerst veel later in. Het is onverschillig of men runder-, paarden- of schapenbloed gebruikt. Varkensbloed werkt minder goed bij scrofuleuse lijders. Maar noodzakelijk is dat men het vrouwelijk geslacht het bloed van koeien, merries of ooien geeft, terwijl 't mannelijk geslacht het bloed van het mannelijk dier gebruiken moet. Het onbekende ferment is niet zoo thermostabiel als het antivirus van BESREDKA, zelfs in drogen toestand verliest het veel in fermentatieve kracht ged. een verhitting van $\frac{1}{2}$ uur bij $82\frac{1}{2}°$ C., terwijl het antivirus van BESREDKA

Digitized by Google

een temp. ged. 1/2 uur van 100° C. doorstaat en daarom ook bij acute ziekten helpt, omdat het zooveel sterker is in zijn werking. Toch moeten de endocrinestoffen hierbij ook een rol spelen omdat anders van de zwakke werking weinig terecht zou komen en juist deze combinatie maakt de werking zoo doeltreffend bij chron. ziekten.

Bij de discussie zegt J. HEKMAN verbaasd te zijn over den positieven uitspraak van spr., dat „het bloedpoeder geen vitaminen bevat". Hij vraagt naar de proeven, die tot deze conclusie hebben gevoerd.

AKKERMAN bespreekt zijn onderzoekingen in de Rijksseruminrichting te Rotterdam over dit onderwerp en de bij de proefdieren met bepaalde diëeten verkregen uitkomsten.

HEKMAN blijft het aantal proeven te gering vinden voor een conclusie van zóó verre strekking.

Daarna spreekt Mw. *BRANCO VAN DANTZIG* over: *Geneeskunde en spraak-heilpaedagogiek.*

Van alle spraakgebrekkigen gezamenlijk, wier gebrek niet door het ontbreken van het gehoor wordt veroorzaakt, vormen de stotteraars de grootste helft; de andere groep bevat: stamelaars, agrammatismus-lijders, broddelaars, lijders aan stemgebreken en aan gehemeltespleet, aphasie, enz. Dat de „Gefühlseinstellung" ten opzichte van spraakgebrekkigen te wenschen laat, blijkt hieruit, dat de stamelaar dikwijls met ongeduld, de stotteraar met spot wordt aangehoord, en op een cabaret-voorstelling, wel eens tot risé van het publiek wordt gemaakt. Velen weten niet, dat er spraakgebrekkigen zijn, die zich diep ongelukkig voelen, omdat ze niet durven of niet kunnen spreken, wanneer en zooals ze willen. Vermindering van levensgeluk en beperking bij beroepskeuze, soms ook maatschappelijke mislukking, zijn maar al te dikwijls de gevolgen van een ernstig spraakgebrek. Statistische gegevens van GUTZMANN, KUSZMAUL, COEN en anderen leeren ons, dat 2 % der schoolkinderen spraakgebrekkig is en dat het stottergebrek op school zeer dikwijls ontstaat of verergert.

Waar in een goed georganiseerde Staat alles gedaan moet worden, om te verhinderen, dat menschen onnoodig mislukken; waar het een feit is, dat de maatschappij menschen noodig heeft, die in staat zijn, in alle opzichten over hunne geheele waarde te kunnen beschikken; waar ieder lijder aan een ernstig spraakgebrek u — wanneer hij niet door valsche schaamte

Digitized by Google

wordt weerhouden — verzekeren zal, dat hij door zijn spraakgebrek veel aan levensgeluk is te kort gekomen, daar mag men toch allen, die daartoe kunnen meewerken, aansporen, om maatregelen te nemen, die aan deze toestanden een einde maken. Geneesheer en pædagoog kunnen, samenwerkend, de spraakgebrekkigheid tot het minimum beperken, zoowel wat het aantal gevallen, als wat de graad van het spraaklijden betreft. Daartoe moest in de eerste plaats de opleiding van den spraakleeraar verbeterd worden. Dit werk is door de Vereeniging voor Logopædie en Phoniatrie, in 1927 te 's Gravenhage opgericht, ter hand genomen; de opleiding wordt practisch en theoretisch gegeven zoodanig, dat voor ieder onderdeel van het vak, een speciaal bevoegd docent is aangesteld. Het examen wordt in denzelfden geest afgenomen en draagt den stempel van een serieus onderzoek. Hoe grooter de kennis van den spraakkundige is, des te beter zal hij begrijpen, wanneer en waarom hij de voorlichting en de controle van den op dit gebied georiënteerden medicus niet kan ontberen. Meer dan ooit, geldt ten opzichte van spraakgebrekkigheid: „Voorkomen is beter dan genezen".

Ook bij het nemen van prophylactische maatregelen, kan het gezaghebbend woord van den medicus zooveel ten goede uitrichten. De Rotterdamsche Ver. voor Spraakgebrekkigen heeft twee consultatie-bureaux opgericht, waaraan Dr. L. Mes als spraakarts is verbonden.

In vele steden bestaan gemeentelijke cursussen voor spraakgebrekkige schoolkinderen; voor stotteraars en andere kinderen met ernstige en hardnekkige spraakgebreken voldoen deze cursussen om meer dan éene reden niet, hoe uitstekend ook de resultaten zijn bij kinderen met kleine spraakafwijkingen. Sedert 1912 bestaan in Duitschland Sprachheilschulen, d.z. gewone lagere scholen, waar leerkrachten werkzaam zijn, die behalve de gewone bevoegdheid, tevens die van spraakkundige bezitten. Zulke scholen zijn niet alleen een uitkomst voor de kinderen met grove spraakafwijkingen, vooral voor stotteraars, maar ook voor de goedsprekende kinderen, die psychisch zouden kunnen besmet worden, en bovenal voor den onderwijzer. Fletcher zegt te recht, dat de stotteraars zijn: the orphan-children of the school-system.

Welk een geweldig-stuwende kracht kan hier ontwikkeld

Digitized by Google

worden door het geneeskundig schooltoezicht, ten voordeele van den misdeelden, spraakgebrekkigen evenmensch!

Een school voor spraakgebrekkigen biedt den stotteraar en anderen kinderen met hardnekkige spraakgebreken, de grootste kans om zoo goed mogelijk en blijvend van hun spraaklijden bevrijd te worden. Daartoe is echter noodig: samenwerking tusschen den op dit gebied georiënteerden medicus en den pædagoog-spraakkundige.

Tenslotte komt de heer *J. HEKMAN* aan het woord over: *De methodiek der complementbindingsreaktie bij tuberculeuse aandoeningen, en hare beteekenis voor de kliniek der tuberkulose.*

Na een historisch overzicht te hebben gegevens over de ontwikkeling van de complementbindingsreaktie bij tuberkuleuse aandoeningen, en den huidigen stand dezer onderzoekingsmethode te hebben beschreven, deelt Spr. mede, dat hij eenige verandering heeft aangebracht in de methodiek dezer onderzoekingsmethode, zooals hij die in 1921 heeft beschreven. De door hem gebruikte methodiek kwam vroeger hierop neer, dat hij uitging van aktief serum, en dat hij bij de samenstelling van een hæmolytisch systeem gebruik maakte van het eigen hæmolytisch vermogen van menschelijk serum ten opzichte van roode bloedcellen van het schaap. Als antigeen wordt eene 1 % oplossing van oud-tuberkuline (KOCH) gebruikt. Door na te gaan, hoe het complement van het menschelijk serum gebonden kan worden door tuberkuline, werd onderzocht, hoe sterk deze complement-bindende faktor was. Uitvoeriger ging Spr. in op de kritiek, die op deze methode kan worden uitgeoefend, met name de niet-specifieke bindingen konden niet steeds met deze methode worden ontgaan, zoodat deze methode meer beteekenis had uit een prognostisch dan uit een diagnostisch oogpunt. Nadat Spr. gebleken was, dat de moderne methodiek dezer complement-bindingsreaktie, met name volgens v. WASSERMANN, niet steeds bevredigende uitkomsten opleverde, heeft hij zijne oorspronkelijke methodiek zoo veranderd, dat hij een controle-onderzoek bij elk onderzoek heeft ingelascht door niet alleen de complement-binding op tuberkuline na te gaan. maar ook op een controle-vloeistof, die bestaat uit dezelfde bestanddeelen als het tuberkuline, behalve de specifieke bestanddeelen afkomstig

Digitized by Google

van den tuberkelbacillen. De fabriek in Höchst heeft deze vloeistof op Spr.'s verzoek bereid. Op deze wijze kunnen de specifieke en niet-specifieke bindingen volkomen van elkaar worden gescheiden, en is deze methode ook bruikbaar voor diagnostische doeleinden. Eene positieve reaktie wijst volgens Spr. zeker op de aanwezigheid eener tuberkuleuse aandoening; met name zelfs op de aanwezigheid eener *aktieve* aandoening, want bij tot rust gekomen tuberkulose is deze reaktie negatief. Door verschillende voorbeelden verduidelijkt Spr. de meegedeelde feiten. Bij infauste aandoeningen is deze reaktie negatief, zoodat de uitvoering dezer reaktie bij tuberkuleuze aandoeningen voor de vaststelling harer aard van gewicht is.

Uitvoerig heeft Spr. de uitkomsten dezer reaktie met die der bezinkingssnelheid van de roode bloedcellen vergeleken. Over 't algemeen kan worden vastgesteld, dat, indien de bezinkingssnelheid daalt, de complement bindingsreaktie ook gunstiger waarden aangeeft. Indien de eerste echter normaal is geworden. kan het nog geruimen tijd duren, vóór de complementbindingsreaktie geheel negatief is geworden. Stijgt de bezinkingssnelheid, dan neemt niet zelden de complementbinding in intensiteit af. Zeer infanst wordt de prognose, indien bij hooge bezinkingssnelheid de complementbinding praktisch tot nul is gereduceerd.

De voorzitter dankt vervolgens de sprekers en sluit de vergadering.

De voorzitter H. Klinkert geeft het woord aan den heer *F. S. P. VAN BUCHEM* over: *Het mechanisme van het partieele hartblok.*

Bij het partieele hartblok onderscheiden wij 2 vormen: type I, waarbij het boezem-kamerinterval geleidelijk langer wordt en ten slotte een kamercontractie wegvalt en type II, waarbij het boezem-kamerinterval steeds gelijk blijft (hetzij normaal, hetzij iets verlengd), maar af en toe de boezemcontracties niet worden gevolgd door een kamercontractie. Tot voor eenige jaren schreef men type I toe aan een geleidingsstoornis en type II aan een stoornis in de prikkelbaarheid van de kamer resp. van den atrioventriculairen bundel. Het geleidingsvermogen en de prikkelbaarheid werden als vrij wel onafhankelijke eigenschappen beschouwd. Door de onder-

Digitized by Google

zoekingen van SCHELLONG bleken echter deze eigenschappen nauw met elkaar samen te hangen. Wanneer een spiervezel wordt geprikkeld, ontwikkelt zich een zekere mate van „Erregung" en wel des te sneller naar mate de prikkelbaarheid grooter is. Indien een zekere graad van „Erregung" is bereikt, dan vormt deze weer de prikkel voor den aangrenzende spiervezel en zoodoende is dus de geleidingssnelheid van de prikkel afhankelijk van de prikkelbaarheid. Type I van het partieele hartblok is nu ook wel te begrijpen, maar berust dus op een stoornis in de prikkelbaarheid. Type II, dat men vroeger toeschreef aan een uitsluitende stoornis van de prikkelbaarheid, is echter moeilijker te verklaren, daar men na de onderzoekingen van SCHELLONG zich moeilijk een stoornis in de prikkelbaarheid kan voorstellen zonder geleidingstoornis. (WENCKEBACH en WINTERBERG).

Spreker heeft nu schemata geconstrueerd volgens welke hij meent toch beide typen van partieel hartblok te kunnen verklaren uitgaande van de onderzoekingen van SCHELLONG.

Veronderstellen wij, dat wij een prikkel hebben van constante sterkte, dan kunnen wij een grens aangeven, waarboven de prikkelbaarheid zich moet hebben hersteld om op dien prikkel te kunnen antwoorden. Deze grens geeft aan de grens van het refractaire stadium. Is de prikkelbaarheid daar beneden, dan zal de prikkel onbeantwoord blijven. — Een 2e grenslijn kunnen wij aangeven, waarboven de prikkelbaarheid moet zijn gestegen om met een *normale snelheid* op den prikkel te reageeren. Is de prikkelbaarheid nog maar gekomen even boven de grens van het refractaire stadium dan is de prikkelbaarheid slechts van dien aard, dat de geleiding van den prikkel verlangzaamd is. Deze verlangzaamde geleiding zal nu optreden, tenzij de prikkelbaarheid boven de 2e genoemde grenslijn is gestegen op 't oogenblik dat de prikkel aankomt. Wij kunnen het mechanisme van beide typen van partieel hartblok nu begrijpen, indien in beide gevallen het herstel van de prikkelbaarheid verschillend plaats heeft. Normaliter herstelt zich de prikkelbaarheid snel in 't begin van de diastole en later in een langzamer tempo.

Bij het type I draagt het herstel ook dit karakter, maar heeft langzamer plaats, zoodat de prikkelbaarheid lang vertoeft in het stadium van de vertraagde geleiding. Bij type II

Digitized by Google

echter wordt dit stadium sneller doorloopen en is het herstel langzaam in den beginne en later pas snel.

Hetgeen in de literatuur is te vinden over het herstel van de prikkelbaarheid is elders [1]) uitvoerig medegedeeld, en daarin zijn aanwijzingen te vinden voor de gegeven schemata.

Om de schemata te toetsen onderzocht spreker een aantal electrocardiogrammen van klinische gevallen van partieel hartblok, die hij mededeelt. Vooral de krommen van één patiente waren hiervoor geschikt, omdat de kamer slechts de boezemcontractie volgde (met een iets verlengd P—R interval), indien R—P minstens ± 0.64 seconde bedroeg. Al de boezemcontracties, die eerder optraden, werden niet door een kamercontractie gevolgd. Hier moest dus het herstel van de prikkelbaarheid snel plaats hebben, gedurende zeer korten tijd, n.l. 0.64 sec. na het begin van de kamercontractie.

Spreker demonstreerde ook het resultaat van experimenten, die hierover waren genomen in samenwerking met collega HAMBURGER. Hierbij werd een canule gebracht in de V. cava van een kikvorsch, waardoor de boezem en de kamer konden worden doorstroomd successievelijk met verschillende vloeistoffen. Daar de opgewekte beschadiging van het hart reversibel moest zijn, werd met isotonische keukenzoutoplossing doorstroomd en daarna met RINGER's oplossing om het herstel van de prikkelbaarheid na te gaan. Dit herstel werd bestudeerd aan het P—R interval, dat uit de kort na elkaar opgenomen electrocardiogrammen werd bepaald. Na het doorstroomen met keukenzoutoplossing werd meerdere malen het ontstaan van 3 : 2 en 2 : 1 blok waargenomen. Na het doorstroomen met RINGER's oplossing herstelde zich deze toestand gewoonlijk, zoodat ten slotte weer een 1 : 1 rhythme optrad.

Zet men nu de P—R intervallen uit op de ordinaat en de tijd op de abscis dan ontstaan krommen, die in goede overeenstemming zijn met de in de schemata aangegeven krommen voor het herstel van de prikkelbaarheid bij het type II van partieel atrioventriculair hartblok.

Discussie.

De heer WENCKEBACH maakt eenige opmerkingen over de destijds door

1) VAN BUCHEM. Over de verklaring van het partieele atrioventriculaire hartblok. Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde, 1929 I no. 8.

Digitized by Google

ENGELMANN geuite voorstellingen over de verhouding van prikkelbaarheid tot geleidingssnelheid en vraagt nog eenige inlichtingen omtrent de door F. S. P. VAN BUCHEM gegeven verklaring. De moeilijkheid ligt in juiste voorstellingen eenerzijds, in de expermenteele moeilijkheden anderzijds.

Hij meent dat de herstellingcurve aan hartspierstrookjes experimenteel moet worden vastgesteld.

Daarna spreekt de heer *H. ALDERSHOFF* over: *Onderzoekingen omtrent den aard van het antivirus van Besredka.*

Met den naam „Antivirus" is door BESREDKA een stof gedoopt die zou ontstaan in bouillon, geënt met een of andere bacteriesoort, daarna beurtelings gefiltreerd en opnieuw geënt en welke stof tenslotte den groei van de betreffende bacterie zou remmen of verhinderen. Deze groei-remmende factor zou specifiek zijn, ongiftig, bestand tegen 100° C.

Omtrent de specificiteit bestaan reeds veel onderzoekingen; vrij algemeen ontkend; dus geen anti-virus, althans niet specifiek tegen een bepaalde bacteriesoort gericht.

Welke is dan deze groeiremmende factor? Autolysaat? Neen, want deze zijn thermolabiel en werken slechts op doode bacteriën. Veranderde waterstofionenconcentratie van de bouillon? Ook dat niet. Onttrekken van vetbolletjes door filtratie? Neen; met æther ontvette bouillon bezit geen remmende werking. En zoo allerlei verklaringen gezocht.

Eén vergeten! De invloed der filtratie!

Zoowel door filtratie door Chamberland-kaarsen als door E. K.-filters SEITZ verkrijgt bouillon, ook zonder geënt te zijn, remmende werking, die, althans in vitro, geheel overeenkomt met die van het antivirus van BESREDKA en die voor verschillende bacteriesoorten des te eerder optreedt naarmate deze hoogere eischen aan den voedingsbodem stellen. Toch is het geen uitputtingsverschijnsel want toevoeging van verschen ongefiltreerden bouillon aan den gefiltreerden bouillon in een concentratie die aan zoutsolutie toegevoegd groei weer mogelijk maakt, maakt groei in de gefiltreerde bouillon niet weer mogelijk; er is dus beslist remming. Trouwens het gehalte aan eiwit is door de filtratie slechts weinig verminderd.

De verklaring moet worden gezocht in physisch-chemische en colloïdchemische veranderingen in den bouillon onder invloed der filtratie.

Digitized by Google

De heer *S. VAN CREVELD* spreekt mede namens *N. I. HEYBROEK* over: *De anaemie der vroeggeborenen.*

Het mag nog steeds van het grootste belang geacht worden, te trachten de zoogenaamde „physiologische” anæmie, die zich bij de meeste vroeggeborenen in het verloop der drie eerste levensmaanden ontwikkelt, te voorkomen of binnen bepaalde grenzen te houden. Twee belangrijke therapeutische ontdekkingen uit de laatste jaren verdienen in dit verband bijzondere aandacht: nl. de ontdekking van het bestraalde ergosterine ter behandeling der rachitis en die van het leverdieet ter behandeling der pernicieuse en andere anæmieën. Terwijl nu de resultaten met het bestraalde ergosterine (VIGANTOL, DAVITAMON) bij de behandeling der vroeggeborenen-rachitis, zoowel uit prophylactisch als uit therapeutisch oogpunt bezien, bij onze vroeggeborenen gunstig waren, bleek de ontwikkeling der vroeggeborenen-anæmie door het bestraalde ergosterine niet beinvloed te worden.

Bij de anæmie der vroeggeborenen, die een geheel eigen karakter draagt, was het effect van het leverdieet nog niet systematisch onderzocht. In de Couveuse-Afdeeling der Amsterdamsche Vrouwenkliniek hebben wij dezen invloed in de laatste 1½ jaar nagegaan en hebben daarbij, mede uit praktische overwegingen, vooral gelet op de mogelijkheid van een prophylactische therapie. Onderzocht werden tot dusverre 42 normale vroeggeborenen, waarvan slechts bij 5 het geboortegewicht grooter dan 2000 gr was. 15 Kinderen dienden als controlekinderen, 18 kregen dagelijks een op eenvoudige wijze uit versche runderlever bereid extract. Voorts kregen tot dusverre 7 dagelijks leverpoeder (PERNAEMON) en zijn 2 behandeld met een injiceerbaar leverpræparaat. Onderzocht werden de veranderingen in het hæmoglobinegehalte, aantal erythrocyten en aantal vitaal kleurbare erythrocyten. De vroeggeborenen-anæmie bleek door geen leverpræparaat, al of niet gecombineerd met een ijzerpræparaat, geheel te kunnen worden voorkomen. Van toediening van leverextract werd echter een duidelijke gunstige invloed op de vroeggeborenen-anæmie waargenomen, die zich in het bijzonder uitte in een veel geringere daling van het aantal erythrocyten en een veel beteren algemeenen toestand (kleur, gewichtscurve, turgor). De invloed was vooral duidelijk bij vergelijking van

Digitized by Google

eenige tweelingen. De daling van het hæmoglobinegehalte werd door het leverextract in veel mindere mate beinvloed. Van belang voor een eventueele verklaring van dit effect van het leverextract schijnt ons het feit, dat, wat de schommelingen in het aantal vitaal kleurbare erythrocyten betreft, tusschen de kinderen die wel en die welke geen leverextract of een ander leverpræparaat kregen, geen verschil bestond. In meerdere gevallen trad voorts onder den invloed van levervoeding, wederom vooral van leverextract, een neiging tot polyglobulie op. Dit geschiedde in hoofdzaak in het stadium, waarop het hoogtepunt der anæmie reeds voorbij was.

Discussie.

Haverschmidt brengt spreker dank voor diens heldere uiteenzetting der bevindingen, door hem opgedaan bij deze vroeggeboren kinderen, van welke de ervaring leert, dat zij worden bedreigd met een vroegtijdige rachitis en met een toestand van anaemie, waarvoor niet altijd een andere, bijzondere oorzaak is aan te toonen.

Soms vertoonen deze vroeggeborenen reeds in de eerste levensdagen verhoudingen in hun bloedstoestand, die afwijkingen verraden van die, welke men bij den normalen pasgeborene aantreft.

Hij kent zelfs een geval, waarbij het physiologisch hooge getal voor de bloedkleurstof dier eerste dagen zich ongewoon lang handhaafde tot na de derde week, om eerst daarna snel en belangrijk te dalen. De kleurindex was hoog; er werden nagenoeg geen korrelchromocyten gevonden; in het witte bloedbeeld werden geen kenmerkende verhoudingsafwijkingen aangetroffen; jeugdvormen werden noch in het roode, noch in het witte bloedstelsel gezien; het aantal der thrombocyten was laag.

Overigens meent hij er op te moeten wijzen, dat de door spreker bedoelde vroeggeborenen soms ook nog later, na hun eerste jaar, een uitgesproken neiging tot anaemie kan bijblijven.

Wanneer geen bijzondere omstandigheden (o.a. infectiën) het kind treffen blijft deze anaemie het karakter eener eenvoudige bloedarmoede bewaren; bewijzen voor het bestaan van een verhoogde mate van bloedafbraak ontbreken.

Het is opvallend hoe, als regel, deze kinderen in hun overige welbevinden nauwelijks of niet gestoord kunnen zijn, ondanks een uiterst laag kleurstofgehalte van hun bloed. Er is veel voor te zeggen om deze anaemie in hoofdzaak te beschouwen als een gevolg van functioneele zwakte der bloedvormende organen.

Met groote belangstelling nam hij kennis van de gunstige resultaten, die spreker verkreeg met de behandeling door het toedienen van een leverpræparaat.

De heer *P. VAN PAASSEN* spreekt vervolgens ook uit naam van Mejuffr.

Digitized by Google

H. H. DE WOLFF over: *De bloedstolling bij haemophilie in verband met de theorie van Stuber en Lang.*

In de verschillende theorieën, die men omtrent het wezen der bloedstolling heeft opgesteld, vindt men in hoofdzaak twee principes weer. Volgens het eerste principe berust de bloedstolling op een fermentwerking, volgens het tweede moet men de verklaring meer zoeken in een physisch-chemisch proces, waarbij het fibrinogeen van een sol-toestand over zou gaan in een gel-toestand.

Bij deze laatste opvatting, die in veel opzichten den voorkeur verdient, blijft het primum movens, dat deze physisch-chemische verandering aan de gang brengt, onbekend. Op grond van het feit, dat verschillende stoffen, die de bloedstolling verhinderen, tevens de bloedglycolyse tegenhouden, remmen of in verloop veranderen, meenen STUBER en LANG, dat een verbinding, die bij de glycolyse ontstaat, dit primum movens moet zijn.

Eigen onderzoekingen leerden, dat kaliumoxalaat in een concentratie, die nog juist de bloedstolling verhinderde, de glycolyse remde, natriumfluoride in die concentratie de glycolyse geheel stilzette, terwijl novirudine in het geheel geen invloed op de glycolyse had. De grensconcentratie, waarbij nog juist géén en die waarbij een begin van stolling optrad, bleken voor natriumfluoride overeen te komen met de grensconcentraties, waarbij nog juist wel en nog geen glycolyse optrad.

Zekerheid omtrent deze theorie kan alleen het onderzoek bij de haemophilie geven, omdat bij die ziekte wel alle grondstoffen voor de stolling in het bloed aanwezig zijn, doch het primum movens schijnt te ontbreken. Onderzoekingen nu met het bloed van twee lijders aan haemophilie toonden aan, dat de suikervermindering in dit bloed vrijwel even snel verliep als in normaal bloed, doch dat in tegenstelling met normaal bloed slechts een zeer klein deel van de verdwenen suiker als melkzuur terug te vinden is. Een dergelijk eenvoudig verband tusschen bloedglycolyse en bloedstolling, als STUBER en LANG aannemen, schijnt derhalve niet te bestaan, dat er eenig verband tusschen deze twee processen is, blijft wel waarschijnlijk. Verdere onderzoekingen zullen moeten leeren, hoe deze samenhang moet worden begrepen.

Digitized by Google

Discussie.

VAN CREVELD vraagt of de rest-reductie bij de haemophilie bepaald is, daar men, indien deze afwijkingen vertoont, bij het beoordeelen der glycolyse daarmede rekening zou moeten houden.

BRINKMAN vraagt wat spreker van het onderzoek denkt, dat STUBER en LANG naar het fluoorgehalte van het haemophiliebloed instelden, hetgeen zij verhoogd vonden.

VAN PAASSEN heeft de rest-reductie niet bepaald, daar hij de suikervermindering van het bloed niet in verhoudingsgetallen (t.o. van de beginwaarde) doch in absolute waarden heeft uitgedrukt. De bepaling, die STUBER en LANG van het fluoorgehalte deden, lijkt hem aan veel kritiek onderhevig. De hoeveelheid fluoor is bovendien zeker niet voldoende om de gebrekkige stolling te verklaren.

Daarna spreekt de heer *J. R. F. RASSERS* (Leiden) over: *De beteekenis der secundaire infectie voor het verloop der longtering.*

Spreker doet verslag van zijn onderzoekingen, die gericht zijn op het aantoonen van de groote beteekenis van de secundairinfectie voor het verloop van tuberculeuse aandoeningen. Hij ging daarbij uit van de combinatie van twee bekende feiten, nl. 1°. het geringe aantal tuberkelbacillen, dat men in zuiver tuberkuleuse aandoeningen aantreft en 2°. het groote aantal tuberkelbacillen in caverneninhoud en vaak in sputum, een aantal zóó groot, dat het de gelijkenis met een cultuur suggereert. Spreker vraagt zich af, of inderdaad in de caverne geen sprake kan zijn van een cultuur? En wat is dan de rol der secundair infecteerende micro-organismen?

De tuberkelbacil heeft voor zijn groei — wat de eiwitstofwisseling betreft — noodig: eiwit als genuien eiwit of als peptonen of polypeptiden en als onmisbaar bestanddeeel van zijn voedingsbodem: vrije aminozuren in niet te hooge concentratie. Aan dezen eisch beantwoorden alle kunstmatige voedingsbodems in meerdere of mindere mate. De chemische analyse van vele groote hoeveelheden tuberculeuse kaas en etter leerde achter, dat deze geen vrije aminozuren bevatten, in tegenstelling met acute pus, waarin steeds vrije aminozuren en aminen aanwezig zijn. Spreker concludeert, dat in gevallen van open tuberculose de tuberkelbacillen en de secundair infecteerende micro-organismen als symbionten in een belangengemeenschap leven.

Aan de hand van voorbeelden uit de kliniek tracht spreker te bewijzen, dat de secundairinfactie door de vorming van

Digitized by Google

cavernen uit kaashaarden in de long de verspreiding der tuberculose als volksziekte en den ernst der aandoening voor het individu beheerscht.

De longtuberculose van het rund levert enkel kaashaarden, geen cavernen. Daar ook geen secundair infectie. Zoo, behalve bij het rund, ook bij de geit, en het varken. Bij het naderen van het dier tot den mensch (d.i. een naderen in socialen zin), bij den hond treedt de secundair-infectie en daarmede de caverneuse vorm van longtuberculose op. Op grond hiervan en mede naar aanleiding van onderzoekingen over het kiemgehalte der lucht, vat spreker de staphylo- en streptococcose op als een cultuurziekte van den mensch. Den grootsten factor in de gunstige resultaten van het hoog-gebergte-klimaat ziet hij in de kiemvrijheid van de lucht.

De bestrijding der tuberculose, zoowel als volksziekte als ziekte van het individu, wil hij in de eerste plaats leiden in de richting van den strijd tegen de secundairinfectie. Als middel daartoe wijst hij op de toepassing der vaccinotherapie en eventueel der oude „derivantia".

B. H. Vos. De beteekenis der secundaire infectie bij longtuberculose kan op grond van de klinische verschijnselen niet worden vastgesteld. Er is geen enkel symptoom van longtuberculose, dat niet door den tuberkelbacil zonder medewerking van andere microben kan worden veroorzaakt. Zelfs cavernen kunnen langs experimenteelen weg door besmetting uitsluitend met tuberkelbacillen worden verkregen. Voor men aanneemt, dat de bij longtuberculose aangetoonde andere microben mede aansprakelijk zijn voor bepaalde ziekteverschijnselen, moet eerst worden aangetoond, dat zij pathogeen zijn: dit is in hoofdzaak een serologisch probleem, waarvan de oplossing op groote bezwaren stuit. Niemand ontkent, dat in de latere tijdperken der longtuberculose, wanneer de immuniteit tot een zeer laag peil is gedaald, secundaire besmetting kan voorkomen en beteekenis kan hebben, maar dat hetzelfde het geval zou zijn, waar de algemeene toestand nog behoorlijk en het peil der immuniteit nog redelijk hoog is, heeft de inleider niet aangetoond.

H. Klinkert merkt op, dat de zoogenaamde Frühkavernen toch wel zeker zonder invloed van secundaire infectie ontstaan.

Rassers toont met citaten aan, dat de beteekenis der secundaire infectie wel degelijk met beslistheid wordt ontkend. Het bestaan der Frühcavernen acht hij niet bewezen.

Digitized by Google

Eindelijk krijgt de heer *W. HONDIUS BOLDINGH*, het woord over: *Vereenvoudigde Stereo-Röntgendiagnostiek.*

Spreker wijst er op, dat een enkele Röntgenopname, die een centrale projectie is van het gefotografeerde lichaamsdeel, geen exact uitsluitsel omtrent de ligging van een vreemd voorwerp of organische afwijking kan geven. Minstens twee opnamen uit verschillende richtingen zijn noodig om de plaats ondubbelzinnig te kunnen bepalen en vaak is ruime ervaring vereischte om uit twee foto's de juiste ligging te reconstrueeren.

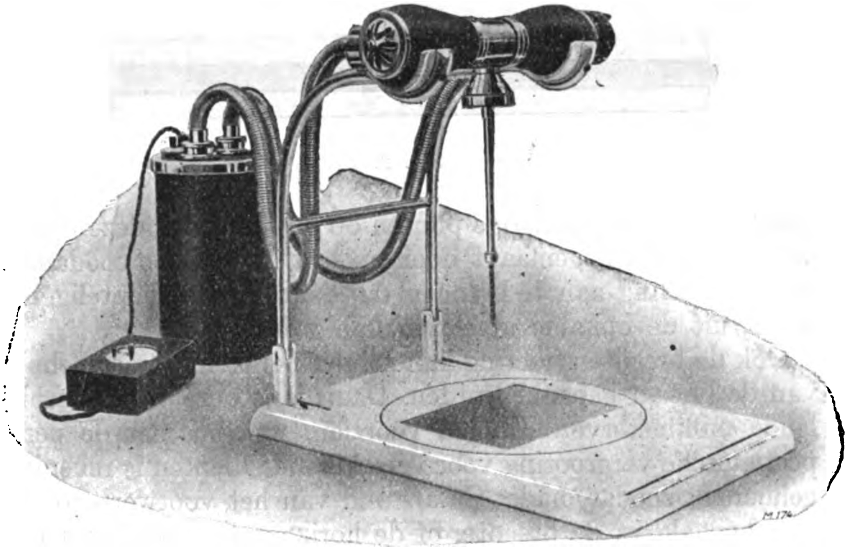


Fig. 1.

Wanneer de twee opnamen evenwel genomen zijn uit richtingen, die samenvallen met die der oogassen bij visueele beschouwing, is de reconstructie zeer eenvoudig, daar dan de stereoscopische functie der beide oogen als he ware onwillekeurig de ruimtelijke gewaarwording veroorzaakt.

Spr. beschrijft en toont een toestel, dat in combinatie met het Metalix-toestel het mogelijk maakt zonder technische kennis of geometrisch inzicht door enkele eenvoudige manipulaties Röntgen-stereo-opnamen te maken (fig. 1).

De twee foto's worden te zamen op één film gemaakt, waarvan de rand rondom de twee beelden door een speciale na-

Digitized by Google

bestraling zwart gemaakt wordt. Deze film kan voor een gewone lichtkast met behulp van een stereobinocle bekeken worden.

Door dit toestel zijn alle belemmeringen, die volgens spr. de oorzaak zijn geweest van de tot nu toe uiterst beperkte toepassing der Röntgen-stereodiagnostiek, in het bijzonder op chirurgisch gebied, uit den weg geruimd.

Aangezien de verschillende grootheden, die bij de opnamen een rol spelen : focusafstand, buis- en filmverplaatsing onveranderlijk zijn vastgelegd, is de afstand van het desbetreffende voorwerp tot de film ondubbelzinnig bepaald door den afstand

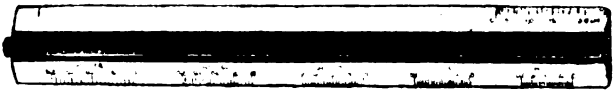


Fig. 2.

van twee overeenkomstige punten op de film. Van deze eigenschap is gebruik gemaakt door op een lineaal een zoodanige maatverdeeling aan te brengen, dat daarmede de diepteligging direct uit de opname afgelezen kan worden.

Ook de breedte-afmeting kan zonder berekening met behulp van de lineaal bepaald worden. Daartoe is deze van verschillende millimeterverdeelingen voorzien, waarbij met de perspectievische vergrooting voor verschillende diepten is rekening gehouden, zoodat, nadat de afstand van het voorwerp tot de film bepaald is, de breedte, of de horizontale afstand tot een gedefinieerd punt, met behulp van de bijbehoorende millimeterschaal opgemeten kan worden (fig. 2). Deze methode is ook te gebruiken door hen, die niet stereoscopisch kunnen zien.

Spr. wijst er op, dat met behulp van goede stereo-opnamen ook zij, die geen ervaring hebben in het lezen van Röntgenfoto's, een duidelijk inzicht in het gefotografeerde object kunnen krijgen.

Discussie.

PEREMANS waarschuwt voor overschatting der mogelijkheid van plaatsbepaling met behulp der stereografie. De oorlog heeft de bedriegelijkheid daarvan voldoende aan de chirurgen geleerd

De heer WENCKEBACH herinnert aan de door hem in 1908 op het „congrès d'éléctrologie et de radiologie médicale" te Amsterdam gehouden tentoon-

Digitized by Google

stelling van meer dan 70 paar stereoskopische borstkasopnamen, aan de door hem aangegeven apparatuur en aan zijn naar het voorbeeld van HELMHOLTZ' telestereoskoop gebouwden spiegelstereoskoop. Dit laatste instrument bezit verschuifbare spiegels, 't welk een zuiverder stereoskopie mogelijk maakt dan de moderne instrumenten met prisma's draaiende spiegels.

Hij herinnert voorts aan de naar aanleiding dezer tentoonstelling door EYKMAN gepubliceerde studies over de röntgenstereoskopie, over de nauwkeurige rekonstruktie van het plastische optische beeld, en aan het door hem ontworpen instrument, waarbij het voorwerp zelf en het ontworpen plastische röntgenbeeld nauwkeurig samenvallen.

In 't bijzonder bij de stereoskopie van longziekten is het mogelijk, vlakke, schijnbaar homogene schaduwen in hunne komponenten, nml. in vele in verschillend niveau liggende schaduwen op te lossen, waardoor niet zelden de diagnose van cavernen of groote infiltraten gecorrigeerd kan worden.

De voorzitter bedankt de sprekers en sluit de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR HEELKUNDE

BESTUUR:

J. G. REMYNSE, *Voorzitter.*
J. VAN ASSEN JZN, *Ondervoorzitter.*
P. A. VOS, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in het Ziekenhuis Coolsingel.

De voorzitter geeft het woord aan den heer *P. R. MICHAËL* over „*Shock*".

(Verslag hierover is niet ingekomen).

Daarna spreekt de heer *G. VAN DER WERFF* over *De Resultaten der z.g. Grendel plastiek bij pseudarthrosis.*

Mijne Heeren,

Hoe een pseudarthose ontstaat, waarom bij een bepaalde fractuur de callus geheel ontbreekt, bij een andere eene soms exuberante callus niet tot solide, weerstandskrachtig been wordt omgevormd, we weten het niet. Maar wel weten wij dat een patient behept met een pseudarthose zijn arbeidsgeschiktheid voor een groot deel, zoo niet geheel, heeft ingeboet. Een gevoel van spierzwakte tot machteloosheid in arm of been, hinderlijke œdemen en pijnen bij het loopen of bij een meer krachtig gebruik van den arm, gevoegd bij de zich zoo herhaaldelijk sluipend ontwikkelende vicieuse stand van het betrokken bot, dwingen patient en geneesheer alle krachten in te spannen en alle denkbare methode in 't geding te brengen, om te trachten aan dien ongewenschten toestand een einde te maken. Op het overgroote, om niet te zeggen kolossale fractuur materiaal dat zich hier aan den Coolsingel presenteert, zijn wij dan ook herhaaldelijk gedwongen bij een dreigende vertraagde breukgenezing onze toevlucht te nemen tot inspuitingen om de fractuurplaats van joodtinctuur of alcohol, tot langdurige massage, tot het aanleggen van één of meerdere

Digitized by Google

loopgipsverbanden en in den laatsten tijd hebben wij ook, soms met opvallend succes, diathermische doorwarming toegepast. Dat nu eens een gevonden positieve WASSERMANN, of een diabetes, dan weer een onregelmatige, exuberante callus, die een syringomyelie doet vermoeden of een röntgenphoto, die een tumor rondom de fractuurplaats aan het licht brengt, onze taak naar den éénen of naar den anderen kant zeer verlicht, behoeft slechts even vermelding.

Ondanks de toepassing van al deze zoo even aangehaalde middelen blijft er dan toch altijd een aantal patienten over, waar het uiteindelijke vastworden van den pseudarthose ten éénenmale uitblijft. Op ons materiaal van 1923—1928 van ± 6000 fracturen, waarvan ongeveer 3300 een klinische behandeling ontvingen, terwijl ± 2700 als loopend patient onder onze controle bleef, overkwam ons dat twaalf maal; wel een bewijs van het groote conservatisme dat op het gebied van fractuurbehandeling aan den Coolsingel gehuldigd wordt. Zijn wij echter ten slotte tot operatieve ingreep besloten, dan moet mijns inziens de hoofdgedachte van den chirurg er op gericht zijn, de pseudarthose te doen vast worden. Vroeger ontstane verkrommingen of rotaties zullen daarbij aan hun lot moeten worden overgelaten. Want poging tot standsverbetering daarvan brengt uitbreiding van instrumentarium, nieuwe manipulaties ìn- en om de gemaakte wond, dikwijls een extra assistent en bovenál verlenging van den duur van de operatie met zich mede en als onafwendbaar gevolg daarvan een grootere kans op infectie van ons wondterrein, waardoor onze pogingen ten éénenmale zouden mislukken. Bij ons operatief ingrijpen zijn wij er daarom op bedacht dat infectiegevaar, zooveel als doenlijk is, te bezweren door onze handelingen zoo eenvoudig mogelijk te doen zijn en ze in den kortst mogelijken tijd te doen afloopen. Wij bedienen ons van een ongecompliceerd instrumentarium, van beitel en hamer of electrisch zaagje, waarmede wij, na blootlegging van de pseudarthoseplaats een platte, zoo breed mogelijke beenplaat, van het bot afbijtelen of zagen, zóódanig dat de pseudarthoseplaats zelf excentrisch in die beenplaat is opgenomen.

Die beenplaat wordt omgekeerd weer op zijn oude bed gelegd, zoodat nu een stukje gezond been over de pseudarthose komt te liggen. Dat we daarbij het transplantaat kunnen

Digitized by Google

inknikken of ombuigen, om 't beter 't wondbed overal te doen raken is van groot belang. De wond wordt nu snel in twee lagen gesloten, met een doorloopende catgutdraad, waarbij de diepere laag slechts dient om het beenplaatje in situ te houden. Desinfecteerende stoffen worden in de wond niet toegelaten, daar zij toch altijd het weefsel beschadigen in meerdere of mindere mate en oppervlakkige necrosis veroorzaken en het infectiegevaar daardoor juist in de hand zouden werken. Om dezelfde reden zullen wij ons er voor hoeden in de wond met de vingers te manipuleeren. Een goed aansluitend gipsverband is gewoonlijk de laatste acte van onze korte bedrijvigheid. Bij de veel omstreden vraag, wat van dit autoplastische, met periost bekleede stukje been wordt, of het in zijn geheel of gedeeltelijk als zoodanig blijft bestaan, dan wel of het geheel wordt geresorbeerd, zullen wij niet stilstaan. Gaarne wijs ik in dit verband op de onderzoekingen van EIJKMANN in het jaar 1926, die mijns inziens overtuigend tot de conclusie leiden dat dit vrije transplantaat tot volledige resorptie komt, zij het dan ook dat enkele lagen ervan een ietwat langer leven beschoren zijn, waarbij geleiding en functioneele *prikkel,* beennieuwvorming in de hand werken. Op de photo's zult U ook van het destijds vervaardigde transplantaat weinig of niets kunnen terugvinden. En nu de resultaten:

Onze twaalf patienten genazen alle per primam intentionem en de pseudarthosen werden allemaal vast!

Van de negen R.V.B. patienten is er slechts één die nog een blijvende uitkeering van 25 % geniet. Bij deze is een vitieuse stand, die reeds vóór de operatie bestond en die wij niet getracht hebben te verbeteren, daarvan vermoedelijk de oorzaak.

Nog twee hebben een loopende uitkeering van 15 %, die naar mededeeling der R.V.B. beiden spoedig zullen ophouden.

De andere zes hebben géén uitkeering meer. Van deze zes mogen wij toch zeker wel aannemen dat het doel van ons operatief ingrijpen bereikt werd.

De drie patienten die in hun poging tot genezing niet door de R.V.B. werden gesteund, kan ik hier in levenden lijve laten zien.

1. Den heer LANDMAN heb ik dáárom speciaal hier laten komen, omdat na het ongeluk hem overkomen in 1923 men

Digitized by Google

gedwongen was bij de wondexcisie bijna de geheele kuitspierbundel weg te nemen, een kleine rest van gastrocnemius en soleus bleef proximaal nog staan, een verbinding met de achillespees kwam ongedacht tot stand door lidteekenweefsel, waardoor het voetgewricht toch nog zijn dienst kon doen. De door de nu alleen werkende sterke tractie van de biceps, gracilis en semitendinosus optredende aanzienlijke subluxatie van het kniegewricht kon hem niet verhinderen het vak van banketbakker, dat hem den geheelen dag op de been houdt, in zijn vollen omvang te blijven uitoefenen. De lidteekenretractie van zijn kuit heeft een pes equinus doen ontstaan, die wij ons voorstellen door peesverlenging weder te doen verdwijnen. De andere patient, bij wien een flinke varusstand van de tibia met 2 c.M. verkorting niet werd opgeheven, is marskramer, en is den geheelen dag op de been. Hij loopt uitstekend.

De derde patient heeft 6 c.M. verkorting van de dij en 6 c.M. atrophie daarvan en een zeer sterke flexiebeperking van den knie. Een verhoogde zool, die hij onlangs kreeg, heeft zijn laatste overgebleven klachten weggenomen.

Vervolgens krijgt de heer *P. A. VOS* het woord over *Chronische duodenale ileus.*

De operatieve therapie bij de visceroptosis is nagenoeg verlaten geworden.

Er is echter één verwikkeling, die in vele gevallen een operatie noodzakelijk maakt.

Eerst in den laatsten tijd is vooral van Amerikaansche zijde hierop de aandacht gevestigd.

De verwikkeling bestaat hierin, dat door het wegzakken der dunne darmen in het kleine bekken hun ophangband den twaalf-vingeringen darm tegen de wervelkolom kan dichtdrukken.

Vooral wanneer het mesenterium der dunne darmen vetarm is geworden, kunnen ze als een kluit saamgebakken zich vastzuigen in het kleine bekken. De radix mesenterii, waarin de mesenteriaalvaten verloopen, is dan als een spannende streng te voelen.

De stuwing van den twaalfvingerigen darm is afwisselend. Meestal afhankelijk van de ligging. Ook de vulling der darmen is van invloed. Bij de afsluiting wordt de inhoud van het duodenum tegengehouden, waardoor de gassen in de maag

Digitized by Google

worden teruggedreven en opgeboerd. Ook de gal en het pancreassap loopen in de maag terug en worden uitgebraakt. Het opboeren en het braken van groote hoeveelheden gal zijn dan ook twee voorname verschijnselen.

Verzet de pylorus zich tegen het terugvloeien van den darminhoud in de maag, dan treden er krampen op. Deze doen aan galsteenkolieken denken. Te meer daar ze met een afscheiding van urobiline in de urine gepaard kunnen gaan.

De behandeling van dezen toestand moet op de eerste plaats gericht zijn tegen de algemeene slapte. Mogelijk dat met rust en goede voeding er verbetering in den algemeenen toestand te brengen is. Toeneming van de vetrijkdom in het mesenterium voorkomt het diepe wegzakken der darmen. Door de ligging kan de ontlediging van het duodenum vergemakkelijkt worden. Buikligging of verhooging van het voeteinde van het bed ontspannen de vaatstreng. De kruiptherapie van LANE is hier bijzonder op haar plaats.

Kan ondanks deze maatregelen het braken niet worden voorkomen en neemt de vermagering toe, dan is operatie noodzakelijk.

Deze bestaat daarin, dat de hoogste jejunumlis aan het laatste deel van het duodenum wordt verbonden als entero-anastomose.

Het resultaat van deze operatie kan succesvol zijn. In vier gevallen heeft spreker deze verbinding gemaakt. Hij legde de lissen isoperistaltisch.

In alle 4 gevallen kan een belangrijke verbetering in het gewicht worden vastgesteld. De krampen verdwenen, het braken hield op. Drie van de vier patienten zijn zeer dankbaar voor de verkregen beterschap. De vierde klaagt er over, dat ze van tijd tot tijd nog eens overgeeft, 2 à 3 maal per maand.

De resultaten zijn van dien aard, dat de duodeno-jejunostomie bij deze verwikkeling van de visceroptosis ten zeerste aanbeveling verdient.

Eindelijk spreekt de heer *J. VAN ASSEN Jzn.* over *Holvoeten.*

De holvoeten kunnen het gevolg zijn van een verlamming, met name de Poliomyelitis, of wel zij berusten op een aangeboren aanleg. In het laatste geval ontwikkelen zij zich in het algemeen op zijn vroegst na het vijfde levensjaar; men neemt

Digitized by Google

aan, dat een aangeboren ontwikkelingsstoornis van het ruggemerg er aan ten grondslag ligt. De klachten, berustende op lichte holvoeten, kunnen bijna altijd door het verstrekken van goed schoeisel worden opgeheven. Bij sterkere holvoeten is een operatieve correctie van den voetvorm noodig en gewoonlijk van goed gevolg. Een van sprekers patienten kon na drie maanden aan een westrijd in hardloopen op kousen meedoen met succes.

De door spreker aangegeven operatie gaat uit van de beschouwing, dat een verlamming of zwakte der Mm. interossei de misvorming veroorzaakt. Hierdoor trekken de lange teenspieren de teenen in klauwstand; deze spieren kunnen nu ook niet, als normaal, den voorvoet opheffen; zij putten zich uit in het kromtrekken der teenen. Hierdoor krijgen de spieren, die het voetgewelf samentrekken, de overhand; de voet wordt hol.

De operatie bestaat uit twee gedeelten; het eerste dient ter verbetering van den voetvorm, het tweede om het spierevenwicht zoodanig te maken, dat recidief voorkomen wordt. 1°. Hiertoe worden alle weeken deelen aan de ondervlakte van den calcaneus losgemaakt en ook het ligamentum plantare longum doorgesneden. Het gelukt nu vrijwel altijd den voet te strekken; vroeger was het wegnemen van een wig uit het voetskelet nog wel eens noodig; maar bij meer ervaring leert men dit meestal vermijden. 2°. De plantaire fascie wordt overlangs gekliefd en de strooken aan weerszijden van het eerste middenvoetsbeentje naar den voetrug gevoerd; hier worden zij gehecht aan de doorgesneden pees van den M. tibialis anticus. Bovendien worden de proximale interphalangeale gewrichten van de vier laatste of van alle vijf teenen stijf gemaakt. Hierdoor wordt dus de voetvorm verbeterd en worden de spieren, die den voorvoet opheffen en hierdoor een verhooging van het voetgewelf tegengaan, belangrijk versterkt. Bovendien valt de werking van den M. tibialis anticus weg, die normaliter het voetgewelf verhoogt en den voet supineert; deze helpt nà de operatie den voorvoet opheffen.

De voorzitter sluit — onder dank aan de sprekers — de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR TROPISCHE GENEESKUNDE

BESTUUR:

G. E. A. VERSPEYCK MYNSSEN, *Voorzitter.*
W. A. P. SCHÜFFNER, *Ondervoorzitter.*
E. H. HERMANS, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Academie voor Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen.

De voorzitter geeft het woord aan den heer *W. A. P. SCHÜFFNER* over *„Gele koorts en Nederlandsch Indië".*

Onze kennis betreffende de gele koorts is in de laatste twee jaren aanzienlijk verrijkt. Sinds 1900 wist men, dank zij de Amerikaansche Commissie ter bestudeering van de gele koorts, dat de door FINLAY 1880 reeds aangewezen Aedes ægypti (Stegomia calopyus) werkelijk de overbrenger was, en dat de strijd tegen deze mug tegelijk een strijd tegen de gele koorts beteekende. Onjuist is echter gebleken, dat het virus een Leptospire zou zijn. Onderzoekingen, die gelijktijdig in Amerika (SELLARDS) en in Amsterdam (MOCHTAR) plaats vonden, hebben hierover klaarheid gebracht. Het virus is tot op den huidigen dag nog onbekend.

In 1927 werd door STOKES, BAUER en HUDSON, in de macacus rhesus een ontvankelijk dier gevonden. Nù werd de weg voor proefnemingen geopend, vooral nadat het SELLARDS gelukte het virus in bevroren toestand enkele weken te conserveeren, en naar Londen te brengen.

Door de nu mogelijk geworden onderzoekingen zijn tal van feiten, vroeger reeds uit de epidemiologie voortgekomen, bevestigd, en nieuwe gevonden. De Aedes ægypti blijft de overbrenger, maar daarnaast zijn nog andere soorten als infectabel gevonden. Het virus is de eerste 24 tot 48 uren in de circulatie van den zieken mensch, in een hoeveelheid aan-

Digitized by Google

wezig, dat zich Aedes infecteeren kan. Na dezen tijd blijven de muggen onbesmet, hoewel men door injectie van bloed de ziekte nog op apen kan overbrengen. De mug kan pas 9—12 dagen na de bloedmaaltijd door haar steek infecteeren, blijft nu echter infectieus tot aan haar levenseinde (tot 91 dagen aangetoond). Tijdens de „extrinsic incubation" van de mug herbergt zij het virus in een vorm, dat emulsies van haar lijf bij apen ingespoten besmettend zijn. Filtraten van zulke emulsies zijn intusschen niet, filtraten van organen van geinfecteerde apen wèl infectieus. Opmerkelijk is het feit, dat in den aap tot aan zijn dood eene vermeerdering van het virus plaats heeft, terwijl het in den zieken mensch voor den dood sterk afneemt, zoo niet verdwijnt. Voor het experimenteeren is van bijzondere beteekenis, dat de besmetting eenvoudig door contact met geinfecteerde organen kan worden overgebracht. De dood van A. STOKES en van YOUNG is alleen op deze wijze verklaarbaar, en experimenten aan apen hebben het bevestigd. Het doorstaan van de ziekte wekt een sterke immunisatie op, zoodat reeds kleine doses van serum tegen doodelijke besmettingen beschermend werkten. Nog beter schijnt de vaccinatie met geinfecteerde organen te werken.

Voor Nederlandsch-Indië brengen deze vorderingen op het gebied van de gele koorts de mogelijkheid, na te gaan, wat de oorzaak is, dat gele koorts tot nu toe niet is opgetreden in Indië. Het onderzoek, dat nu gaande is aan het Instituut voor Tropische Hygiene te Amsterdam, moet zich in twee richtingen bewegen, er moeten de Aëdes-, en de verschillende apensoorten aan proeven betreffende hun ontvankelijkheid voor de gele koorts onderworpen worden.

Dit werk kan bij eenige voorzichtigheid zonder gevaar in het gematigde klimaat geschieden, terwijl het ongeoorloofd zou zijn, zulke experimenten in Indië te doen.

Discussie:

Wij moeten Prof. SCHÜFFNER dankbaar zijn dat hij dit onderwerp heeft willen bespreken. Het gevaar dat de ziekte vroeg of laat in Nederl. Oost-Indië wordt geïmporteerd is misschien niet groot, maar zeker niet denkbeeldig. Mocht dit geschieden, dan zou dit funeste gevolgen hebben. Gedurende een epidemie, die door spreker in 1908 te Parimaribo en in de districten om Parimaribo kon worden bestudeerd, bleek hem dat Javanen en Britsch-Indiers in tegenstelling met hetgeen wij bij negers zien heftig op de infectie reageeren en sterfgevallen niet zeldzaam zijn.

Digitized by Google

Merkwaardig is dat de organen en het bloed van geinfecteerde apen zoo gevaarlijk zijn en door contact zelfs door de ongeschonden huid tot infectie voeren.

Bij den mensch is dit niet gezien. De Amerikaansche commissie nam in 1900—1901 drastische proeven in deze richting. Niettegenstaande speciaal verrichte contact proeven bleek van het bestaan van contact-infectie niets.

Antwoord SCHÜFFNER:

Het is inderdaad een der opvallendste feiten, dat het contact werkelijk bij de gele koorts een rol spelen kan. Dàt deze weg in den jongsten tijd meer openbaar is geworden, heeft zijn grond misschien in het afwijkende verloop van de infectie bij de aap, n.l. de toenemende vermeerdering van het virus tot aan den dood. Bij den mensch verdwijnt het virus, en zoodoende zou het hanteeren met de organen na den dood hier ongevaarlijk, bij den aap zeer gevaarlijk zijn.

HERMANS vraagt of de nieuwere onderzoekingen ons ook andere inzichten gebracht hebben wat betreft de mogelijkheid van het overbrengen van de gele koorts naar Ned. Indië aan boord van schepen, door middel van besmette menschen of schepen.

Antwoord SCHÜFFNER:

De gele koorts is herhaaldelijk de havens van de Westkust van Europa binnengesleept. Maar ondanks de aanwezigheid van de Aëdes aegypti aan de havens van de Noordkust van Afrika, is de gele koorts niet tot Tunis of Alexandrie gekomen. Nog minder tot Britsch Indië. Dat kan ons tot een zekere graad geruststellen, wat betreft de besmetting van Ned. Indië.

VAN THIEL vraagt of het beperkt zijn in Afrika van de gele koorts tot aan de W. kust niet verklaard zou kunnen worden in de richting als LEGENDRE en CONNAL hebben gezocht. Volgens hen zou er in Afrika een Amerikaansch-W.Afrikaansch en een O. Afrikaansch-Indisch ras van Aëdes aegypti voor komen, welke beide rassen, behalve de door hen geconstateerde morphologische verschillende biologische eigenschappen zouden kunnen hebben.

Antwoord SCHÜFFNER:

Deze mogelijkheid dient men natuurlijk in het oog te houden. Overigens heeft HINDLE reeds kunnen aantoonen, dat Aedes aegypti uit het Punjab minder geschikte rassen zijn om met hun steek de gele koorts over te brengen, terwijl het virus wel degelijk aanwezig is, zooals inspuiting van de emulgeerde mug met positief gevolg leert.

Daarna spreekt de heer *J. E. DINGER* over *Na ontmilting in het bloed optredende, op micro-organismen gelijkende, lichamen.*

In 1925 vestigde LAUDA er den aandacht op, dat van ratten, waarbij de milt wordt weggenomen, een groot deel te gronde gaat aan een ernstige anæmie, die naar zijn meening van infectieuzen aard was.

MAYER, in samenwerking met KIKUTH en BORGHARDT toonde

Digitized by Google

in het bloed van zulke ratten 0,2–2 M. lange, volgens GIEMSA gekleurd, helroode, polymorphe (staafjes-coccen-haltervorm) vormsels aan, die hij als den oorzaak dezer ziekte beschouwde en wegens hun gelijkenis met den verwekker der Oroyakoorts den naam gaf van Bartonella muris.

Hun verwekkernatuur kon ik bevestigen door geslaagde overentingen op na ontmilting vrij gebleven ratten en op ontmilte muizen.

Ook konden niet ontmilte muizen latent geïnfecteerd worden, terwijl in het bloed en miltemulsie van normale ratten de latente infectie kon worden aangetoond, door geslaagde besmetting hiermede van ontmilte muizen.

De parasieten nam ik ook in het donkere veld en met supra-vitaalkleuring waar. Het organisme passeert den Seitzfilter niet.

MAYER toonde aan, dat de overbrenging kan geschieden door de rattenluis (hæmatopinus spinulosus). Dat heriditaire factoren geen rol spelen, stelde ik door proeven op zeer jonge ratten in het licht.

SCHILLING vond bij pernicieuze anæmie op Bartonellen gelijkende vormsels: Erythrokonten. Dit moet nog nader bevestigd worden.

Bij witte muizen constateerde ik ongeveer gelijktijdig met SCHILLING het optreden van 0,5–1 M. groote, ringvormige, zich volgens GIEMSA roodkleurende organismen in het bloed na ontmilting, welken door SCHILLING de naam van Eperythrozoön coccoïdes werd gegeven. De parasitaire natuur kon door passages worden bevestigd. Het is nog niet uitgemaakt, of de bovengenoemde parasieten tot de bacteriën, dan wel tot de protozoën gerekend moeten worden.

Wat de wijze betreft, waarop de milt zulke infecties latent houdt, leggen de meeste onderzoekers den nadruk op anti-toxine vorming. Naar mijn meening speelt de milt in het algemeen geen belangrijke rol bij het immunisatieproces en is het in het bijzonder bij deze infecties geen anti-toxine productie, die het manifest worden der besmetting verhindert. Veeleer moet op grond van verschillende waarnemingen (o.a. het resultaat van onderbinding der miltvaten, het niet beschermend, integendeel besmetten werken van inspuitingen met miltbrij, het microscopisch aantoonen der organismen in normale

Digitized by Google

milten) aannemelijk worden geacht, dat de milt hierbij als een filter werkt, waar het infecteerend agens wordt vastgehouden en vernietigd.

Vervolgens spreekt de heer *G. I. W. KOOLEMANS BEYNEN* over *Lichte Spruwgevallen.*

Het doel dezer mededeeling is, er de opmerkzaamheid op te vestigen dat in de tropenpractijk, naast de typische gevallen van tropische spruw een aantal gevallen van lichte spruw voorkomen, die wel is waar niet het volontwikkelde ziektebeeld vertoonen, maar toch m.i. als spruw moeten beschouwd worden. Daar de diagnose tropische spruw alleen kan gesteld worden op grond van de aanwezigheid van bepaalde symptomen, is de bewijsvoering in deze moeilijk. De symptomen die een typische spruwpatient vertoont zijn: De mondspruw, de vetontlasting, het meteorisme, de maagklachten, de vermagering en verzwakking, de anæmie, de polsverlangzaming en bloeddrukverlaging.

Het meest typisch en altijd voorkomende symptoom van deze reeks is wel de vetontlasting, die echter volstrekt niet behoeft te voeren tot diarrhoe en juist het ontbreken van de diarrhoe geeft zoo dikwijls aanleiding, dat de diagnose niet gesteld wordt, waar zij geheel op haar plaats zou zijn. Een andere waardevolle aanwijzing ligt in het bij uitstek chronische type van de aandoening, die meestal jaren noodig heeft om zich geheel te ontwikkelen. Het moeilijke van de diagnose van de lichtere gevallen is nu meestal gelegen in het overheerschen van een der symptomen, zoodat de aandacht dadelijk gevestigd wordt op een bepaald orgaan en men daardoor de andere, veel lichter symptomen over het hoofd ziet.

Zoo komt, bij het overheerschen der mondsymptomen men er toe aan eene zuivere mondaandoening te denken, bij het overheerschen der maagsymptomen aan eene maagaandoening, zoo is het voorgekomen, dat bij een dergelijken patient gastroenterostomie werd verricht.

Een groot aantal dezer patienten heeft klachten over chronische diarrhoe, zonder dat de fæces het aspect van spruwfæces vertoonen, meestal hooren we dan bij verder vragen, dat er toch klachten over pyrosis, vermagering en verzwakking

Digitized by Google

bestaan, lichte anæmie aanwezig is en de fæces eene sterke vetreactie vertoonen, dan behoort de diagnose tropische spruw te worden gesteld.

Ook de anæmie kan zoo op de voorgrond treden, dat aan eene bloedziekte en wel in de eerste plaats aan pernicieuze anæmie wordt gedacht.

Talrijke dergelijke gevallen, hebben mij er toe gebracht, de diagnose tropische spruw ook tot deze afwijkende vormen uit te breiden en het succes van de ingestelde behandeling heeft het bewijs geleverd, dat deze diagnose juist is geweest.

Discussie:

SCHÜFFNER: Hoe verklaart U het lokale optreden van spruw. Wat is de reden, dat in Deli de spruw zoo zeldzaam is, terwijl van Java zooveel gevallen komen? Zijn het klimatische invloeden, of invloeden van de levenswijze, irrationeele voeding, chronische dieetfouten? Het familiaire optreden zoude door zulke laatst genoemde factoren verklaard worden.

Antwoord KOOLEMANS BEYNEN:
De meeste spruw patienten krijg ik hier inderdaad van bepaalde centra en wel van de buurt van Bandoeng, van de Bataklanden en van de buurt van Malang. De reden, dat juist daar de spruw meer optreedt dan in de vlakte, is mij nog niet duidelijk. Eene irrationeele voeding acht ik niet waarschijnlijk omdat spruw een rijkeluisziekte is en ik heb kunnen vaststellen, dat vele mijner patienten in de jaren voor het uitbreken der spruw zich zeker niet deficient gevoed hebben. Men zou eerder denken aan een te veel in de voeding.

VERSPYCK MIJNSSEN: Hoe is de bloeddruk bij lichte spruw lijders? Is deze ook afgenomen zooals men bij vaststaande spruwleiders vindt.

Antwoord KOOLEMANS BEYNEN: Ook bij de lichte spruwpatienten is de bloeddruk meestal laag. Het spreekt van zelf dat door andere bloeddruk verhoogende invloeden, dit nu en dan kan tegengewerkt worden.

De heer *F. H. G. VAN LOON* krijgt nu het woord over *Autonome Insufficientie en Spruw.*

Bij vele tropisch-neurasthenische patiënten [1]) in Nederl. Indië vonden wij talrijke verschijnselen, welke op eene overprikkeling, gevolgd door insufficientie, van het autonoom zenuwstelsel wezen. Als prikkelingsverschijnselen kunnen worden beschouwd jeuk, parasthesiëen der handen en voeten, congesties, zwelling en roodheid van het mondslijmvlies, spastische constipatie, hartkloppingen en irregulariteit van den hartslag, asthmaaanvallen.

1) Gen. Tijdschr. v. N. I. 1927, Afl. 3 en Ned. T. v. G. 1927, 1e helft, no. 15.

Digitized by Google

In ernstiger gevallen komen er klachten van *hyperhidrosis*, als zweetaanvallen, ook zonder eenige directe reden, of meer permanent, *rhinorrhoe* en *diarrhoe* — naast de talrijke andere, „gewone" neurasthenische klachten, waartoe ook de depressie, angsten, slapeloosheidheid, labiele stemming, enz., behooren. Deze hyper-secretore verschijnselen kunnen worden beschouwd als het gevolg eener *insufficientie* van het Autonoom (vago-sympathisch) Z. S. Deze klachten wisselen met elkaar af; de waterige diarrhoeaanvallen komen meestal 's morgens vroeg; vaak voorafgegaan door en afwisselend met spastische verstopping; later steeds veelvuldiger optredend. Dergelijke patiënten voelen zich niet bepaald ziek, wel algemeen onlekker, moe, nerveus, prikkelbaar. Vaak zien wij bij hen ook een wat rood, gezwollen mondslijmvlies, met klachten over jeuk en branderig gevoel in de tong, de keel en den mond. Elke klimaatswijziging heeft er sterken invloed op, evenals emoties; de lichaamstemperatuur is vaak iets verhoogd („low fever"), de bloeddruk meestal laag, de algemeene indruk die eener atonie van alle lichamelijke uitingsvormen.

Deze verschijnselen gelijken sterk op die, welke men in het begin (præ-diarrhoeïsche) stadium bij Spruwlijders ziet.

Reeds v. d. Burg en Manson wezen op sommige nerveuze verschijnselen, terwijl vooral Bailey Ashford talrijke dergelijke beginverschijnselen opsomt; hij blijft echter, na zijne Monilia-theorie te hebben verlaten, toch eene voedingsstoornis als oorzaak aannemen, die eene glandulaire insufficientie heeft veroorzaakt.

Van der Scheer wees reeds lang geleden op de belangrijke rol, die de constitutie speelt — en de Langen, Schüffner en Snijders nemen ook aan, dat meerdere factoren bij dit merkwaardig ziektebeeld moeten samenwerken. De laatste twee wezen op de lichtere, *spruwoide* gevallen, die vele spruw-verschijnselen vertoonen, maar een beter verloop hebben.

Ook bij de klassieke spruwgevallen blijkt het zenuwstelsel vaak een groote rol spelen; vele gevallen breken na een zwaren emotioneelen schok uit, en talrijke spruwlijders hadden een zeer labiel zenuwstelsel; vaak ziet men een „break-down" na terugkeer in Europa — zooals ook met de ernstiger tropen-neurotici het geval is.

Ook de vooral door Elders gepropageerde (nu overal ge-

Digitized by Google

volgde) zoo heilzame dieetbehandeling stemt overeen met deze opvatting, dat de over-prikkeling en insufficiëntie, vooral van het digestieve deel, van het A. Z. S. de basis is, waarop later encretore stoornissen, intoxicatie en algemeene deficientie ontstaan, welke de klassieke spruw ons vertoont. Immers de rauwe melkbehandeling, die met versch fruit en het rauwe lever-diëet komen in zooverre met elkaar overeen, dat zij den lijder de phylogenetisch-oudste voedingswijze van den mensch voorschrijven. Het is toch te verwachten, dat het A. Z. S., waarvan de jongste vezels en cellen meer zullen hebben geleden dan de oudere elementen, alleen nog door passend primitief voedsel kan worden geprikkeld, versterkt, en weer tot leven gebracht.

Discussie :

KOOLEMANS BEYNEN: Ten eerste een vraag: De rhinitis spastica vasomotorica, die spreker onder de symptomen van de tropische neurasthenie noemt, wordt ook toegeschreven aan een prikkeling door pollen evenals de hooikoorts. Ik zelf ken gevallen, waarin dergelijke patienten geen aanvallen kregen gedurende een langdurig verblijf in Europa en gauw na terugkeer in Indië weer hunne aanvallen terugkregen. Hoe denkt spreker hier over?

Wat betreft de prioriteit in zake het vleesch dieet wil ik even opmerken, zonder de verdienste van ELDERS in zake spruw ook maar eenigszins te verkleinen, dat CANTLIE reeds voor 30 jaar het zuiver vleeschdieet in de spruwtherapie heeft ingevoerd en deze meening steeds is blijven verdedigen.

Wat het wezen van de spruw betreft, is thans mijn standpunt, dat ik spruw beschouw als een functie-stoornis van het epitheel van den tractus intestinalis, immers dit functioneert niet behoorlijk vnl. in zake de resorptie van het behoorlijk gesplitste vet, en de path. anat. veranderingen van het darmslijmvlies past mortem zijn niet voldoende om eene atrophie of eene ontsteking aan te nemen. Tot den volgenden stap, aan te nemen met eene zuivere neurose te maken te hebben, durf ik echter nog niet te komen. Wel kan ik onderschrijven, dat langdurige psychische affecten nu en dan duidelijk aanleiding geven tot het optreden van een recidief. Het is mij echter niet opgevallen, dat mijne spruw patienten alleen of in groote hoeveelheid tot de tropische neurasthenici behooren, die spreker ons zoo even geschetst heeft.

Antwoord VAN LOON: Ongetwijfeld komt coryza vasomotoria ook voor, als gevolg van locale prikkels van het neusslijmvlies, zoowel in Indië als in Europa.

Deze gevallen (hooikoorts, reflectore Schnupfen door neusafwijkingen) kunnen soms door locale behandeling of vaccinatie en dergelijke geholpen worden. Maar Spr. is overtuigd, dat ook bij hen de prikkelbaarheid van het A. Z. S. een factor van gewicht is.

Digitized by Google

De patiënten die Spr. zag en beschreef, leden echter ten duidelijkste aan eene algemeene over-prikkelbaarheid van het geheele A.Z.S. (of althans een groot deel er van), en de Coryza aanvallen wisselden dan ook af met de andere hyper-secratore verschijnselen (zweetaanvallen, diarrhoe etc.). Dit is dan een geheel ander ziektebeeld dan dat van de min of meer op zich zelf staande Schnupfen. Het is niet zijn bedoeling, de prioriteit der rauw-vleesch en lever-behandeling te bespreken, maar alleen nog even te wijzen op de groote verdienste, waarmee ELDERS in Holland steeds weer dit diëet niet alleen bij spruwlijders, maar ook bij ernstige anaemieën heeft aanbevolen.

Hij is Prof. KOOLEMANS BEYNEN dankbaar voor de mededeeling van de gevallen, waarbij ook hij den enormen invloed van het zenuwstelsel, van emoties vooral ook, op de spruwziekte zag.

Ook Spr. gelooft niet, dat de meeste spruwlijders het compleet beeld der Autonome Tropen neurose hebben vertoond, vóór ze spruw kregen. Bij velen zullen de locale verschijnselen van het Digestief-Autonome systeem — de buikverschijnselen dus — wel steeds hebben overwogen. Het zijn meest menschen met een „gevoeligen buik", reeds in hun jeugd. Maar bij nauwkeurig navragen blijkt toch meestal, dat ook de andere verschijnselen van Autonome labiliteit zéér vaak aanwezig waren — al worden die dan ook maar al te vaak miskend en als plaatselijk orgaanlijden (neus, hart!!) beschouwd en behandeld.

VERSPIJCK MIJNSSEN deelt naar aanleiding van de voordracht van Dr. VAN LOON een geval mede van een spruwlijder, die voor zijne klachten gegaan was in N. Indië naar den neuroloog psychiater. Deze patient, die een nerveus type is, is in Indië op grond van zijn klachten afgekeurd, en naar Holland teruggezonden. Bij zijn komst in Rotterdam bleek hij echter aan spruw te lijden en wordt daarvoor behandeld met goed resultaat.

Het gemengde dieet, waarover VAN LOON gesproken heeft, wordt in 't ziekenhuis ook gegeven, echter in plaats van rauwe melk wordt karnemelk en yoghurt verstrekt.

Antwoord VAN LOON: Het is zijn overtuiging — mede door de steeds toenemende gevallen, welke hem worden meegedeeld, vooral de laatste paar jaren, nu de aandacht meer op nerveuze verschijnselen bij spruwlijders is gericht — dat er vele zulke gevallen voorkomen, als het door Dr. VERSPIJCK MIJNSSEN meegedeelde.

Vroeger werd nooit verband tusschen een vorig zenuwlijden en de „buikziekte" gelegd.

Verder onderzoek en observatie in deze richting is natuurlijd noodig. Het is thans zeer wel mogelijk, eene dergelijke over-gevoeligheid van het A.Z.S. vast te stellen. Zoowel door onderzoek met verschillende chemica (atropine, adrenaline, eserine, pilocarpine) orgaan-preparaten en hormonen (thyreoid, *hypophyse*) als door physische en physiologische proefnemingen (druk op bulbus oculi, op de groote vaten aan den hals, op den plexus coeliacus; door electrische prikkeling) kunnen wij het vago-sympathisch systeem onderzoeken.

Ook bij keuringen van de tropen b.v. zal in dubieuse gevallen een dergelijk onderzoek van groote waarde kunnen zijn, om deze autonoom-„zwakke broeders" tijdig te onderkennen.

Digitized by Google

Ook bij spruwlijders zou men met deze methode het A.Z.S. kunnen onderzoeken en naar Spr. meent is Prof. DE LANGEN hiermede in Batavia begonnen.

De heer *P. C. FLU* spreekt daarna over *Immunisatie tegen pest.*

Bij de pogingen ter immunisatie tegen pest gaat men uit van de veronderstelling dat het doorstaan van pest den mensch immuniteit tegen een hernieuwde infectie verleent. Zeker weet men dit niet. De letaliteit is bij pest hoog. Van lijders aan longpest sterft 100 %; van lijders aan bubonenpest 98-100 %. Zelfs bij de allergunstigste voorwaarden (zorgvuldige verpleging, medetellen van de lichte gevallen) is de sterfte niet onder 80 % te drukken. Na een pestepidemie blijven er dus weinig personen over die kans hebben voor de tweede maal met pest te worden besmet.

Bij ratten treedt er echter wel een immuniteit op. Ratten uit een streek waar er jaren aaneen pest geheerscht heeft, zijn resistenter tegen een experimenteele infectie dan ratten uit streken zonder pest. Het is dus zeker dat pest een immuniteit geeft en daarom moet men, niettegenstaande het geringe succes dat het zoeken naar een geschikt vaccin tegen pest heeft opgeleverd, toch naar een geschikt vaccin tegen deze ziekte blijven zoeken.

Bij heerschende pest onder menschen is men wel is waar niet geheel machteloos, maar bij groote verbreiding der pest zou het van onschatbare waarde zijn indien men evenals dit nu tegen cholera geschiedt de geheele bedreigde bevolking tegen pest zou kunnen inenten.

Het oudst bekende vaccin tegen pest is dat van HAFFKINE dat volgens HAFFKINE zelf en volgens enkele anderen in een groot percentage tegen het krijgen van pest beschermt.

In Indië had men nòch met het HAFFKINE vaccin nòch met dat van de Duitsche pestcommissie succes. Het HAFFKINE-vaccin is een oude bouilloncultuur van pestbacillen, dat der Duitsche pestcommissie een suspensie van op agaragar gegroeide pestbacillen in 0,9 % NaCl.

In de dierproef levert het vaccin van HAFFKINE in 22.2 % dat van de Duitsche pestcommissie in 21.9 % der geïmmuniseerde ratten een resultaat.

Betere resultaten krijgt men indien men als vaccin een

Digitized by Google

avirulente pestcultuur gebruikt en een dergelijke cultuur levend bij de te beschermen dieren inspuit. KOLLE en OTTO konden door caviæ en ratten met een voor caviæ zelfs in de dosis van twee agaragarculturen volkomen avirulente pestsstam in te spuiten de dieren resp. in 76 % en 72 % beschermen. Men heeft dit levend vaccin ook bij menschen ingespoten en bij hen geen nadeelige gevolgen van de inspuiting waargenomen. Toch is het verklaarbaar, dat men bezwaar heeft tegen het inspuiten van levende pestbacillen bij menschen, omdat men nooit weten kan hoe een bepaald individu op de inspuiting reageert en of niet de virulentie spontaan kan terugkeeren. Erg waarschijnlijk is dit alles niet, maar men mag bij een ziekte als pest met een zoo hooge mortaliteit geen risico loopen.

Veel meer belovend zijn onderzoekingen die er op gericht zijn de immuniteit te doen optreden door de te beschermen individuen met zgn. aggresinen in te spuiten. Waar de inspuiting van volbacterien geen resultaat oplevert, daar gelukt het door inspuiting van aggressinen tegen dezelfde soort bacteriën een krachtige immuniteit te doen optreden.

Zelf heb ik reeds in Indië proeven in deze richting genomen. Ik gebruikte waterige extracten uit pestbacterien. De wijze waarop deze extracten worden bereid is beschreven in een artikel dat ik in 1919 in de mededeelingen van het Geneeskundig laboratorium publiceerde [1]). Het gelukte mij om 63.6 % der behandelde caviæ 28 % der behandelde ratten, 100 % der behandelde konijnen en 85 % der behandelde apen tegen een infectie met doodelijke doses van pestbacillen te beschermen.

In Nederland heb ik in 1927 deze proeven herhaald. Ik kon met waterige extracten uit pestbacterien 100 % der behandelde witte ratten beschermen. Echter, de sterfte tengevolge van de vaccinatie was niet onbelangrijk. 30 % der behandelde dieren stierf als een gevolg hiervan. Ook traden er op de injectieplaats ontsteking en necrose op.

Het was dus zaak naar een ander oplosmiddel der bacterien te zoeken. Het lag voor de hand hiervoor de bacteriophaag te gebruiken. Het is bekend dat de bacteriophaag na de lysis het bacteriënproteine verandert. Het was niet onmogelijk, dat evenals dit vroeger in mijn laboratorium door SARDJITO

1) Mededeelingen. Burg. Geneesk. in Ned. Indië. Deel LX 1920, blz. 181.

Digitized by Google

voor de dysenterie „Shiga Kruse" was bevestigd ook de pestbacil na de oplossing zou veranderd zijn in een proteinemassa die wel de immunisatorische eigenschappen van den bacil had behouden maar zijn toxische eigenschap had verloren.

Na enkele voorbereidende onderzoekingen kwam ik tot de hieronder volgende bereidingswijze van het bacteriophaag-extract.

Bouillon de Panse met een Ph van 7,6 wordt per ccm met 1.300.000.000.000 pestbacterien (24 uur oude culturen op agar) geënt.

Op elke 5 ccm van een dergelijke suspensie brengt men 0,2 ccmm van een pestbacteriophaag, die door herhaalde overentingen zoo krachtig werkzaam is gemaakt, dat een bouillon met 200.000.000 pestbacterien per ccm binnen 5 uur absoluut helder wordt gemaakt tegenover de controle, die na dien tijd troebel moet zijn. De bacterien telt men met behulp van de bacterientelkamer van PETROFF HAUSSER in het donkerveld.

Zoowel van de suspensie als van de met bacteriophaag geënte suspensie brengt men 5 ccm in reageerbuisjes. Dit ter controle van de lysis die in de groote hoeveelheden bouillon welke men ter verkrijging van veel entstof gebruiken moet moeilijk te vervolgen is.

Tegelijk met de geconcentreerde suspensie brengt men buisjes met 10 ccm bouillon op de gewone manier met 200.000.000 kiemen per cc en met 0,1 ccm bacteriophaag geënt in de broedstoof.

Zoowel deze buisjes als de groote hoeveelheden bouillon worden nu bij 30° of 37° C bebroed. Is na een broedtijd van zes uur de vloeistof in de kolven, vergeleken met eventueele controlekolven niet belangrijk helder geworden, en is ook de inhoud der kleine buisjes waarin men de geconcentreerde suspensie met bacteriophaag gebracht had niet helder, dan brengt men van de op gewone manier met bacteriophaag geënte buisjes (die nu zeker een helderen inhoud hebben) op elke 10 ccm vloeistof in de kolven met geconcentreerde suspensie bacteriophaag 0,2 ccm.

Na een verblijf van nog eens 6 uur bij 36 of 37° C is bij een geschikte bacteriophaag de inhoud der kolven helder of licht opalisceerend geworden. In elk geval moet de vloeistof gedurende 14 uur in de broedstoof hebben gestaan.

Digitized by Google

Men mengt nu den inhoud der kolven met zooveel van een versch bereide 5 % phenoloplossing tot er eene oplossing van 0,5 % phenol is ontstaan, mengt goed en verwarmt daarina in een waterbad gedurende vier uur bij 44° C. Direct daarna controleert men door enting op agar en in een groote hoeveelheid bouillon op stereliteit en herhaalt de controle nog eens nadat de vloeistof in goed gesloten flesschen van donker glas op een koele donkere plaats gestaan heeft. Men moet de vloeistof minstens een week laten staan. Nu moet men ook verschillende ccm der vloeistof bij caviæ subcutaan inspuiten om de ongevaarlijkheid van de te gebruiken entstof te bewijzen.

Is de vloeistof steriel en blijven de geënte dieren gezond dan is het vaccin te gebruiken.

Met deze entstof werden witte ratten geimmuniseerd en wel door subcutane injectie's van resp. 0.5 ; 1,0 en 1,5 ccm. Drie weken later kregen de dieren ter controle op eventueel opgetreden immuniteit een subcutane injectie van 40 en 400 maal een doodelijke dosis pestbacillen. De gebruikte peststam was zeer virulent en doodde ratten na subcutane inspuiting van 1/1.000.000 lus.

Van 60 geimmuniseerde ratten die door inspuiting van de 40 voudige doodelijke dosis op immuniteit werden onderzocht stierven gedurende de immunisatie 3 en stierven na de infectie met virulente pestbacterien 5. Een immuniseeringseffect van 95 %.

Van 25 geimmuniseerde ratten die met de 400-voudige dosis van den virulenten peststam werden ingespoten stierven er 19 een immuniseeringseffect van 26,3 %.

Deze resultaten zijn beter dan de beste die men tot nog toe zelfs bij immunisatie met levende avirulente pestbacteriën bereikt heeft. De reactie's bij de behandelde dieren zijn zoo gering dat zij zoowel plaatselijk als algemeen aan de waarneming ontsnappen.

Het vaccin is volkomen ongevaarlijk zooals uit het resultaat der entingen op een zeer groot aantal gevoelige dieren, caviæ en ratten blijkt.

Het zou daarom zeer zijn toe te juichen indien men op plaatsen waar het pestgevaar dreigt zooals b.v. in de peststreken van Java een proef nam en onderzocht of ook bij den mensch het vaccin een beschuttende werking zou kunnen ontplooien.

Digitized by Google

Discussie.

Van der Kooi: Als quarantaine-arts bleek me, dat in Las Palmas door den quarantaine-arts aldaar, toen hij een geval van bubo in de lies bij een opvarende van een Ned. schip verdacht vond van pest, geen contact met de wal wilde toestaan en de bemanning door een injectie beloofde te immuniseeren tegen ev. pestbesmettingsgevaren van de zijde van den patient. Welke werkwijze kan deze collega hebben toegepast die hem veiligheid kon doen beloven, of is het waarschijnlijk begonnen geweest om iets extra te verdienen, waar hij zich liet honoreeren met *f* 400.— voor deze 20 injecties? (benevens voor 20 personen).

Antwoord Flu: Het is mij niet bekend met welk vaccine de personen werden ingespoten. Men had het inspuiten natuurlijk even goed kunnen nalaten. Bubonenpest wordt niet door menschen in een nog niet met pest geïnfecteerd land ingevoerd, maar door ratten en vlooien.

Mij is geen enkele vaccinatie bekend, die zou rechtvaardigen, passagiers te behandelen op een wijze, zooals dat door den quarantaine-arts te Las Palmas zou zijn geschied.

Schüffner: Zou het niet aanbeveling verdienen het nieuwe vaccine van den heer Flu, dat in de dierenproef zoo sprekend werkt, ook eens bij den mensch in te spuiten, teneinde na te gaan, hoe hier de reactie is. Het zou een bijzonder voordeel van het vaccin zijn, indien het weinig hinder veroorzaakte.

Antwoord Flu: Zeker zou dit aanbeveling verdienen en ik ben ook van plan mij er zelf mee te injicieeren. Te oordeelen naar de reactie's die cavia's en ratten vertoonen, zal ook bij den mensch de reactie gering zijn.

Ten slotte spreekt de heer *P. H. VAN THIEL* over *Het „Rassenprobleem" bij Anopheles maculipennis.*

Nadat door Roubaud was aangenomen dat het anophelisme zonder malaria in Europa veroorzaakt wordt door de plaatselijke aanwezigheid van een zoöphiel, misanthroop ras van Anopheles maculipennis, dat van het in malariastreken voorkomende ras verschilt door de grootere afmeting en het grootere aantal tanden op de maxillen, heeft Martini als zijn meening uitgesproken dat de afmeting der muggen slechts met het klimaat samenhangt en het tandgetal slechts met deze afmeting in verband staat.

In Nederland is de muggenbevolking op plaatsen met verschillende malariafrequentie ook niet identiek, zooals dit spr. en later aan de Buck en met hem aan Swellengrebel en Schoute gebleken is. Aanvankelijk werden slechts verschillen in afmeting en tandgetal geconstateerd en wel zoodanig dat de muggen die klein zijn, in malariastreken, een grooter tandgetal vertoonen dan de groote muggen uit gebieden,

Digitized by Google

waar malaria niet of practisch niet voorkomt. Deze verschillen worden niet veroorzaakt door het in malariastreken veel voorkomende brakke water der broedplaatsen, noch door het rijkere voedsel dat voor de larven in de broedplaatsen van het groote muggenras aanwezig is, maar berust op genetische verschillen.

Behalve deze morphologische verschilpunten beschreef spr. nog een verschil in kleur (het groote ras is bruiner dan het andere dat grauwer is) en SWELLENGREBEL, DE BUCK en SCHOUTE een verschil in aantal ribben aan de luchtkamers der eieren.

Bovendien zijn nog biologische verschillen aanwezig: het kleine ras is veel bloeddorstiger, het toont semi-hibernatie en een andere wijze van overwintering doordat het geen koude schuilhoeken opzoekt, maar in stallen of menschelijke woningen bloed blijft zuigen.

Op grond van het bestaan van deze verschillen heeft spr. in 1927 het kleine ras als *variëteit atroparvus* van het type Anopheles maculipennis MEIGEN afgescheiden. Vooral om practische redenen is het wenschelijk de beide rassen op deze wijze aan te duiden.

Onlangs is door ACHUNDOW kritiek uitgeoefend op de genoemde Nederlandsche onderzoekingen. Deze onderzoeker wil van genetische verschillen niets weten. Op grond van kweekproeven in verschillend gekleurde vaten beschrijft hij o.a. het ontstaan van lichte en donkergekleurde muggen en de grootere afmeting van in lichte vaten gekweekte muggen. Zoowel het verschil in kleur als in afmeting zou dus uitsluitend berusten op een in de broedplaatsen aanwezig verschil. Als zoodanig zouden de grooter hoeveelheid flapbedden in het gebied der groote muggenbevolking genoemd moeten worden.

Op de bedenkingen van ACHUNDOW moet geantwoord worden:

1. De kleur in de omgeving der larven kàn de kleur der imagines beïnvloeden, maar behoeft dit niet omdat de proeven van spr. aangetoond hebben dat de progenituur van het type en van zijn variëteit dezelfde kleurverschillen vertoont wanneer de cultureele omstandigheden dezelfde zijn.
2. De nakomelingschap van het type en van zijn variëteit,

Digitized by Google

opgegroeid onder volkomen dezelfde omstandigheden, toont een overeenkomstig verschil in afmeting, zooals het DE BUCK c.s. en aan spr. gebleken is.

3. Het is te geforceerd bovengenoemde biologische verschillen te willen verklaren door in de broedplaatsen aanwezige omstandigheden.
4. Van veel minder beteekenis dan de vorige punten is het feit dat de larven volstrekt niet altijd boven op de Cladophora-bedden gelegen zijn.

Ten slotte wordt uiteengezet hoe in het verschillende biologische gedrag van het type en zijn variëteit een omstandigheid gelegen is, waardoor in verschillende streken het verschil in infectiegraad zoowel van den mensch als van de mug, en dit zoowel in den zomer als in den winter, voor een deel wordt bepaald.

Discussie:

VAN VLIET vraagt hoe lang de kweek achter elkaar is voortgezet en of men ook getracht heeft de groote muggen over te brengen naar het kleine gebied en omgekeerd.

Antwoord VAN THIEL; De kweek werd slechts gedurende één generatie door mij voortgezet. Overbrenging naar andere gebieden is niet geschied, maar van deze proeven is niet veel resultaat te verwachten.

Daarna dankt de voorzitter de sprekers en sluit hij de vergadering.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR GENEESKUNDIGE STATISTIEK

BESTUUR:

N. M. JOSEPHUS JITTA, *Voorzitter.*
J. TH. TERBURGH, *Ondervoorzitter.*
J. SANDERS, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

De Voorzitter geeft het woord aan den heer *E. J. BUNING* over: *Eenige vraagpunten bij de Statistiek der Ziekteverzekering.*

In de ziektewet komt een artikel voor, luidend:

„Door Onzen Minister worden voorschriften gegeven omtrent de inrichting van dit verslag (n.l. het jaarverslag„ „der uitvoerende organen) en de *daarin te verwerken „statistische gegevens*".

Zal het nut dezer statistiek evenredig kunnen zijn aan de moeite en kosten daaraan besteed? Hiervan moeten we ons rekenschap geven vóór we de „te verwerken statistische gegevens" thuis gezonden krijgen en gevaar zouden kunnen loopen een administratieve rijstebrij-berg te moeten verorberen, die de sociale verzekering in plaats van ten goede, ten kwade zou kunnen komen, hetgeen vermeden moet worden.

Wij moeten ons dus afvragen, *welk nut we van een ziektestatistiek* bij de ziekteverzekering kunnen verwachten, *welken weg we daarvoor moeten inslaan en welke gegevens we moeten verzamelen.* Voor de vraag welk nut wij kunnen verwachten van een statistiek bij de ziekteverzekering moeten we ons *een doel* voor oogen stellen.

In onze verwachting omtrent het practisch nut der ziektestatistiek mogen we niet te optimistisch zijn, omdat zij alleen betrekking zal kunnen hebben op de personen, die *verzekerd zijn* (die volgens de Wet in een onderneming werkzaam zijn)

Digitized by Google

terwijl hun gezinnen er buiten blijven benevens allen die maatschappelijk daarmee ongeveer gelijkgesteld zouden kunnen worden. *Vergelijking* met andere bevolkingsgroepen is dus reeds niet mogelijk, waardoor de waarde der statistiek vermindert. Deze waarde houdt verder verband met de juiste diagnoses en met andere omstandigheden, welke invloed uitoefenen, zoowel op het aantal aanmeldingen van ziekten als op den duur der ziekten als : geslacht, leeftijd, jaargetijde, de moeilijkheid werk te vinden, de hoogte der uitkeering, e.d. en last not least *de controle*.

Als *meer omlijnd doel* van de statistiek der ziekteverzekering kunnen we dan aanmerken of zij aanwijzing zal kunnen geven of en zoo ja welke verhouding er kan bestaan tusschen den *gezondheidstoestand* van een werknemer en *het beroep*, dat hij uitoefent, in aanmerking nemend leeftijd en geslacht. Dit is schijnbaar nog al eenvoudig, doch ook hierbij is beperking toch nog noodzakelijk. Zouden we b.v. een overzicht wenschen over 200 verschillende speciale beroepen, wat aangaat 200 verschillende ziekten, ingedeeld naar 5 leeftijdsklassen en naar het geslacht, dan zouden we reeds een groepeering verkrijgen in 200 × 200 × 5 × 2 of 400.000 rubrieken. We dienen ons dus te beperken. De *beperking* moet gevonden worden in een engere groepeering der *bedrijven* en die der *ziekten*, In één bedrijf b.v. een machinefabriek zullen naast *metaal*bewerkers ook timmerlieden, metselaars, schilders enz. werkzaam kunnen zijn. We moeten echter een bedrijf als één geheel beschouwen en niet gaan splitsen in de speciale beroepen, welke daar worden uitgeoefend, omdat de groote meerderheid, b.v. in het genoemde voorbeeld, toch metaalbewerkers is en het kleinere aantal andere werklieden geen invloed van beteekenis heeft op het doorsnee *risico van het bedrijf*. Verder moeten we verschillende bedrijven nog vereenigen tot één groep — zooveel mogelijk meer of minder aanverwante bedrijven samenvoegend — waardoor we ons tot een klein aantal bedrijfsgroepen kunnen beperken.

Een beperking in denzelfden geest moeten we in acht nemen voor de ziekten. We moeten nagaan welke ziekten in elk bedrijf voorkomen om te zien : 1. of er inderdaad omstandigheden in het bedrijf zijn, die daarop invloed uitoefenen, b.v. hitte-, koude-, stof-, chemische inwerking — nerveuze factoren —

Digitized by Google

zware arbeid, enz.; 2. of er aanwijzingen gevonden kunnen worden voor de conclusie, dat het eene beroep meer voorbeschikt tot het krijgen van bepaalde ziekten (b.v. van maag-, darm-, hart-, longen-, zenuwstelsel, enz.) dan het andere.

We moeten volstaan met de talrijke verschillende ziekten in te deelen in een 20 à 25-tal groepen, waarbij we zooveel mogelijk rekening zullen moeten trachten te houden met de aetiologische factoren, juist met het oog op onze doelstelling.

De algemeene statistiek kan alleen de basis zijn, waarop meer speciale onderzoekingen en meer gedetailleerde statistieken over onderdeelen kunnen worden opgebouwd. Men zal daarbij b.v. somtijds ook rekening moeten houden met een factor, die we nog niet genoemd hebben, n.l. hoe langen tijd een arbeider in een zelfde omgeving of in een zelfde bedrijf reeds werkzaam is, en het behoeft geen betoog, dat deze factor evenmin in de algemeene statistiek zal kunnen worden opgenomen.

Zoo zijn er meerdere factoren waarmee we bij een bijzonder onderzoek en bij eventueele vergelijking rekening zullen moeten houden. Ziekte is niet hetzelfde als ziekteaangifte.

Wanneer we nu terugkomen op de gestelde vragen:

I. welke gegevens we moeten verzamelen;
II. welk nut we van de statistiek kunnen verwachten;
III. welken weg we daarvoor moeten inslaan,

dan is 't antwoord:

ad I. dat we de gegevens verzamelen betreffende een 20-tal ziektegroepen voorkomende in een beperkt aantal bedrijfsgroepen.

ad II. dat het te verwachten nut van een dergelijke statistiek kan bestaan in verschillende voordeelen voor de volksgezondheid, voor den werknemer, voor den werkgever, voor de gemeenschap, voor de wetenschap, en voor het verzekeringsinstituut.

ad III. Dat de voorschriften voor het verzamelen van statistische gegevens niet te omslachtig moeten zijn, en uniform voor alle uitvoerende organen bij de ziekteverzekering.

Digitized by Google

Daarna krijgt de heer *H. J. COERT* het woord over: *Statistische bewerking van doodsoorzaken bij Indische verzekerden.*

Het materiaal bestond uit gekeurde mannen, die in Oost-Indië bij eenige Nederlandsche Maatschappijen een levensverzekering hadden gesloten. Periode van waarneming 1895—1913.

Te onderscheiden waren:

I. z.g. Europeanen (= personen in Nederland of althans in Europa geboren).

II. z.g. Indo-Europeanen (personen geboren in O.-I., voor een groot deel van gemengd inlandsch bloed).

III. Chineezen (personen met Chineeschen naam in O.-I. wonende).

De drie categoriën werden gesplitst in 5 gewichtsgroepen: Gemiddeld gewicht met 10 % onder- en overwicht als grens, onder- en overwicht van 10 % tot aan 20 %, onder- en overwicht van 20 % en meer.

Bij aanlegging van sterftetafels aan het materiaal zelf ontleend (een tafel voor categ. I en II gezamenlijk, één tafel voor categ. III) kregen wij voor de sterfte der afzonderlijke gewichtsgroepen de volgende waarden (de sterfte van de categorie in haar geheel telkens op 100 gesteld:

	Aantal personen alle leeftijden te zamen	$>\overline{20}$ %	$\overline{10}$ %	Gem.	+10%	>+20%
I	10517	73	95	82	83	148
II	13063	105	89	85	93	133
III	5432	125	73	81	84	105

De getallen voor I en II zijn wel onderling, niet evenwel met die voor III vergelijkbaar, daar de chineezensterftetafel hoogere waarden geeft dan de tafel voor I en II aangelegd.

De sterfte in de verschillende gewichtsgroepen verloopt ongeveer zooals uit de bekende statistieken (o.a. die der Amerikaansche M. A. M. A.) te verwachten was, behalve dat bij de Chineezen juist bij de grootste onderwichten de grootste sterfte werd waargenomen. Het lage cijfer voor de grootste onderwichten der Europeanen zal wel moeten geweten worden aan het betrekkelijk geringe aantal waarnemingen.

Bij de overledenen met bekende doodsoorzaak is voorts

Digitized by Google

de verdeeling der sterfte over de verschillende doodsoorzaken nagegaan, onafhankelijk van het gewicht, alle leeftijden te samen genomen. Ter vergelijking werd gebruikt de sterfte naar de doodsoorzaken van de 828 overledenen bij de Eerste Nederlandsche over de jaren 1914—1921, waarbij het abnormale influenzajaar 1918 buiten beschouwing bleef. Om zooveel mogelijk onafhankelijk te zijn van het onder verschillende hoofden voorkomen van eenzelfde doodsoorzaak, al naar het standpunt der medici, werden enkele doodsoorzaken tot één groep samengevat: zoo werden: apoplexie, hart- en vaatziekten, mors subita, nephritis chronica en marasmus senilis onder één hoofd vereenigd. De doodsoorzaken: syphilis, tabes dorsalis, dementia paralytica en aneurysma aortæ vormden samen de groep: syphilis en metasyphilis. Doodsoorzaken als hartverlamming, koorts, uitputting en dergelijke werden als slecht omschreven niet in de statistiek verwerkt.

Allereerst werden nu de 828 overledenen der E. N. naar den leeftijd bij overlijden in groepen verdeeld van 20—29, 30—39, 40—49, 50—64, 65—79, 80 en ouder. Voor elk dezer groepen werd berekend in welke mate percentsgewijze ieder der doodsoorzaken of groepen van doodsoorzaken vertegenwoordigd was.

Op geheel dezelfde wijze werden nu de overledenen met bekende doodsoorzaken (aantallen I 567, II 573, III 232) onzer Indische verzekerden naar de leeftijdsgroepen verdeeld. Vervolgens werd berekend hoeveel dooden in iedere leeftijdsgroep, verdeeld naar de doodsoorzaken, zou mogen worden verwacht, waren de Indische verzekerden in dezelfde mate afgestorven als die der Eerste Nederlandsche.

Te dien einde werd bij alle leeftijdsgroepen van onze Indische verzekerden een sterftetafel aangelegd (de bekende O. M. tafel), ten aanzien waarvan de afsterving van het materiaal der E. N. nauwkeurig bekend was. Alle leeftijden te samen genomen gaf deze berekening — de sterfte bij de E. N. op 100 gesteld — de volgende cijfers: voor I 147, voor II 143, voor III 190.

Het bleek nu zeer duidelijk dat de oversterfte bij de Europ. en Indo-Europ. ten opzichte van de verzekerden bij de E. N. nagenoeg uitsluitend op rekening was te stellen van de infectieziekten (I 257, II 222), de groep van apoplexie, hart- en vaat-

Digitized by Google

ziekten, enz (I 136, II 155), en van de groep der buikziekten (I 300, II 210); terwijl ook de syphilis (+ metasyphilis) (I 252, II 250) en de zenuwziekten (I 244, II 224) een hoog cijfer aanwezen. Merkwaardigerwijs gaf de groep der Europeanen een belangrijke ondersterfte aan tbc. (46) te zien, wat misschien moet worden toegeschreven aan de omstandigheid, dat velen van hen bij hun uitzending naar Indië voor de te aanvaarden betrekking zijn gekeurd, zoodat wij hier van een dubbel geschift materiaal mogen spreken.

Bij de Chineezen zien wij een oversterfte in dezelfde groepen; bovendien is de tuberculosesterfte hier zeer hoog (243). Deze laatste met de buitensporig hooge sterfte aan infectieziekten (367) verklaren beide reeds de oversterfte der Chineezen ten opzichte der beide andere categoriën. De groote tuberculosesterfte, welke bij voorkeur de personen met onderwicht treft, verklaart afdoende de vroeger vermelde afwijking in de sterfte der verschillende gewichtsgroepen, zooals wij die bij de Chineezen hebben vastgesteld.

Te vermelden valt nog de betrekkelijk geringe sterfte aan kanker bij de Chineezen (78).

De cijfers wijzen uit dat ons Indisch materiaal sterk met syphilis is besmet; wie evenwel daarvoor alleen als maatstaf neemt de oversterfte aan syphilis en metasyphilis als zoodanig, oordeelt te gunstig; wij weten bij ervaring dat verschillende gevallen van apoplexie, hartziekten, mors subita, en zenuwziekten met onduidelijk diagnose mede daaraan zijn te wijten.

Ten slotte spreekt de heer *J. Th.* TERBURGH over: *De invloed van volksziekten op de algemeene sterfte van de Inlandsche bevolking in Nederlandsch-Indië.*

Aan de hand van grafieken wordt in de eerste plaats nagegaan de invloed welke de malaria op de algemeene sterfte uitoefent. De berekening van de sterftecijfers voor streken, waar volgens de milt-index bij de kinderen de malaria meer of minder heerscht, toont aan dat deze ziekte plaatselijk en tijdelijk van grooten invloed is op de volksgezondheid. Het plaatselijk karakter der ziekte veroorzaakt hooge jaarcijfers voor de malariastreken; de tijdelijke invloed komt te voorschijn uit de in de sterftecurven optredende toppen in bepaalde maanden, welke toppen hooger stijgen naarmate de malaria meer heerscht.

Digitized by Google

alsmede in de hooge sterftecijfers in die jaren, waarin malaria-epidemieën de bevolking teisteren.

De plaatselijke en tijdelijke invloed van cholera, pest en pokken komt eveneens in de sterftecurven te voorschijn door hooge jaarcijfers en toppen in bepaalde maanden. Doch deze invloed is niet zoo groot als die der malaria, zoodat de toppen veroorzaakt door de drie eerstgenoemde ziekten verdwijnen uit de curve betrekking hebbende op een tienjarig tijdvak, terwijl de malaria-top ook in zulk een curve aanwezig blijft.

De steden vertoonen voortdurend hoogere jaarcijfers dan de landelijke districten, welke hooge mortaliteit niet afhankelijk kan zijn van het in heviger mate heerschen van malaria in de groote steden, doch die onder invloed staat van het leven in een onhygiënisch milieu.

Een negenjarige sterftestatistiek van de gemeente Soerabaja wordt daarna aan een analyse onderworpen, waaruit weer dezelfde verhoudingen te voorschijn treden.

Tenslotte worden besproken de maatregelen, welke genomen zijn om den uit de sterftestatistiek te voorschijn gekomen ongunstigen invloed der verschillende ziekten en onhygiënische toestanden te verminderen. Uit enkele sterftecijfers der laatste jaren van landelijke districten en van de groote steden is de gevolgtrekking gerechtvaardigd, dat de genomen maatregelen resultaat beginnen op te leveren.

De Voorzitter dankt de sprekers en sluit de vergadering.

Digitized by Google

225

ONDERAFDEELING VOOR VERLOSKUNDE

BESTUUR:

D. G. WESSELINK, *Voorzitter.*
M. A. VAN BOUWDIJK BASTIAANSE,
Ondervoorzitter.
P. KLUMPER, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

Om 9.30 opent de Voorzitter de vergadering. Er is bericht ingekomen van Prof. *F. DAELS* te Gent, dat deze zijn voordracht over *Lokale Anaesthesie* niet kan houden wegens ziekte.

Daarna houdt de heer *L. F. DRIESSEN* (Amsterdam) een voordracht over *„Het „Röntgenkind"".*

De uitdrukking „Röntgenkind", welke men in de laatste jaren herhaaldelijk in de literatuur vindt, is verkeerd; ze geeft aanleiding tot misverstand en dient daarom zoo spoedig mogelijk te verdwijnen.

In 't algemeen wordt onder Röntgenkind" verstaan het kind, geboren uit eene met Röntgen- of Radiumstralen behandelde moeder. Het zou daarom reeds rationeeler zijn te spreken van Röntgen- en Radium- of Curie-kinderen; beter en minder persoonlijk is de uitdrukking: *Straal*kind („Strahlenkind" MARTIUS). Principieel verschil moet echter gemaakt worden tusschen het nakroost van moeders die *ante* en die *post conceptionem* zijn bestraald. Te weinig wordt nog door sommigen op het verschil tusschen *kiem- en vruchtbeschadiging* gelet. Vijf jaar geleden heeft spr. onder den titel „Kiembeschadiging" gewezen op het principieele verschil tusschen beschadiging van de geslachtsklier, van de kiem (het onbevruchte ei in zijn verschillende stadia van ontwikkeling) en van de embryonale vrucht. (Strahlentherapie 1924, XVI 656). De ervaringen bij den mensch waren toen nog slechts gering in

Digitized by Google

aantal. Thans wil Spr. nagaan, in hoeverre zijn voorspellingen gegrond op proefnemingen bij dieren (konijnen) volgens mededeelingen, in de literatuur neergelegd, zijn uitgekomen.

I. *Kinderen* van moeders, post conceptionem bestraald.

Spreker's voorspelling, dat — vooral in het begin der zwangerschap — *in utero* bestraalde kinderen, niet ongedeerd ter wereld zouden komen, is helaas maar al te zeer bewaarheid! In 1923 kon spr. 14 gevallen in de literatuur opsporen van in utero bestraalde kinderen; behalve een 6-tal slecht ontwikkelde, te vroeg of te laatgeboren kinderen (van welke 2 stierven) waren twee misvormde kinderen daarbij, die leden aan *Microcephalie* en *Oogstoornissen.*

Thans is dit getal gegroeid tot 58 bestraalde kinderen, 36 door Rö- en 22 door Ra-bestraald; niet minder dan 37 zijn beschadigd, en wel 20 *Microcephale*, soms mongoloide kinderen, meest met oogmisvormingen, als *Microphthalmus*, albino, strabismus, nystagmus.

Moest in 1913 nog een vraagteeken geplaatst worden achter het „post" of „propter", thans zal men toch niet meer van „toeval" mogen spreken, als men ervaart, dat bijna $\frac{2}{3}$ (64 %) der progenituur misvormingen vertoont. Men heeft dan ook dit nieuwe ziektebeeld in de kindergeneeskunde ingevoerd onder den naam van: „Röntgenogene fetale Mikrozephalie" (ZAPPERT).

Spr. vertoont tabellen van 25 gevallen van *vruchtbeschadiging* tengevolge van *directe* en 4 tengevolge van *indirecte* Röntgenbestraling. Voorts 10 kinderbeschadigingen door *radium.*

De Röntgenstraal in in staat de vrucht te dooden. FRAENKEL, MAYER, ARCHANGELSKY, GANZONI, FUERST, MOELNAR e.a. hebben *abortus artificialis* door middel van Röntgenstralen opgewekt; soms kwam de vrucht spontaan, soms moest ze chirurgisch verwijderd worden. Dat de Röntgenstraal wel een zeer *ongeschikt* middel is voor artificieele abortus moge blijken uit een mededeeling van GANZONI en WIDMER: De bestraalde vrucht stierf niet af, zooals in de 29 (van de 34) andere gevallen; de moeder weigerde elken chirurgischen ingreep: het *microcephale*, te kleine kind (2000 gr. 45 c.m.) kwam 6 weken te laat. Dus: *remming* van groei en en *ver-*

Digitized by Google

lenging van de zwangerschapsduur. Volkomen overeenstemming met spreker's proeven op zwangere konijnen.

De invloed van *radium* gedurende de zwangerschap is niet zoo schadelijk als die van de Röntgenstraal. Terwijl 7 kinderen, ondanks Rö-bestraling in de zwangerschap normaal ter wereld kwamen (SCHILLER), wordt er gewag gemaakt van 13 normale kinderen ondanks Radium-bestraling (MUNDELL). Van de beschadigde kinderen vertoonden 2 *microcephalus*, 1 *hydrocephalus*, 1 *spina bifida*; 4 kinderen stierven binnen 24 uur na de geboorte. *Een* schijnbaar normaal kind bleek op 6-jarigen leeftijd *zwakzinnig* en *microcephaal* te zijn (ZIMMERMANN).

Dit laatste geval wijst er op, hoe voorzichtig men moet zijn met de uitspraak: volkomen normaal kind bij de geboorte", die bij zoogen. onbeschadigde kinderen door de schrijvers wordt gebezigd.

Spr. betoogt de noodzakelijkheid elk geval van „zwangerschaps-bestraling", hetzij gewild of onwillekeurig, te publiceeren; hij hoopt evenwel met ZAPPERT, dat de bewijzen van *vruchtbeschadiging* door *stralen* tot de medegedeelde gevallen beperkt mogen blijven!

II. *Kinderen* van Moeders *ante* conceptionem bestraald.

Indertijd heeft Spr. door proeven op konijnen ten duidelijkste kunnen vaststellen, dat bestraling van de geslachtsklier op jeugdigen leeftijd aanleiding geeft tot *kiembeschadiging*, die zich bij het proefdier uitte door *remming* van het embryonale evolutie-proces, verlenging van de zwangerschapsduur.

Bij den mensch is de vraag, of Kiembeschadiging mogelijk is, voor sommigen opgelost in positieven, volgens anderen in negatieven zin! Reden te over, om alle gevallen nauwkeurig na te gaan! Er bestaat reeds een statistiek over 265 kinderen (MURPHY). Men vindt daaronder 4 kinderen, die wellicht schadelijke gevolgen ondervonden hebben van de bestraling der geslachtsklier, waaruit zij ontproten zijn; het zijn de gevallen van GUMMERT (Microphthalmus en Mongolismus) van BAILEY and BAGG (Encephalocele), van THALER (Vitium cordis) en van STACY (misvormd kind zonder nadere omschrijving). De angst van sommigen (GAUSS, DOEDERLEIN) in 1911 uitgesproken, dat uit de bestraalde eierstokken monstra te voorschijn zouden komen, is gelukkigerwijze niet bewaarheid.

Digitized by Google

Toch vervalle men niet in het andere uiterste en beschouwe men niet de kiembeschadiging bij den mensch als een fabel!

Vooreerst blijkt, dat het aantal abortus na bestraling grooter is dan de normale cijfers aanwijzen: WERNER vond zelfs 40 %. Van de 88 zwangerschappen na Röntgenbestraling aborteerden 20 (22 %) en van de 47 na Radiumbestraling 16 (34 %). Waarschijnlijk staat het grooter abortusgevaar na Radium in verband met de meerdere beschadiging van de baarmoeder.

Voorts is het zeer de vraag, of het kiemplasma niet dermate veranderd wordt door de bestraling, dat pas in de 2de of 3de generatie de beschadiging tot uiting zal komen. LITTLE and BAGG hebben door bestralingen van mannelijke en vrouwelijke muizen, die met elkaar paarden, nakomelingen zien geboren worden, volmaakt gezond in het eerste geslacht, doch behept met oogafwijkingen (blind) en andere misvormingen in het 2de of 3de geslacht! En ofschoon een tweede serie proefnemingen van BAGG and McDOWELL dezelfde uitkomsten niet konden tot stand brengen, ondanks een duizendtal proefdieren, de waarde der eerste serie wordt daardoor niet te niet gedaan.

DOEDERLEIN'S uitspraak, dat de door stralen tot stand gebrachte *temporaire steriliteit* de grootste en schoonste vrucht is der hedendaagsche stralenbehandeling in de Gynæcologie acht Spr. uitermate gevaarlijk. Bestraling van vrouwen in den geslachtsrijpen leeftijd blijft een proefneming op het menschelijk geslacht, waarvan de gevolgen bij ruime toepassing niet te overzien zijn!

Dit geldt niet alleen van de bestraling met het doel de geslachtsfunctie tijdelijk buiten werking te stellen, doch ook van de „zoogen. Prikkelbestraling", die ondernomen wordt ten einde bij onvoldoende werking van de geslachtsklier (a-, dys- en oligo-menorrhoe) de werkdadigheid aan te zetten. Ook deze na een periode van steriliteit geboren kinderen vindt men in de literatuur als „Röntgenkinderen" aangeduid. Volgens ROBINSON, ijverig voorstander van de z.i. ongevaarlijke temporaire steriliteit, mag men de Röntgenstraal niet als „prikkelmiddel" gebruiken; hij geeft liever hormoon-præparaten. Rö- en Radiumstralen bouwen niet op, maar breken steeds af op den duur, zij het ook na aanvankelijke bespoediging der vitale processen:

Digitized by Google

Spreker, overtuigd van de schitterende werking der stralenbehandeling bij fibroyoom- en andere bloedingen, eindigt met er op te wijzen, dat iedere stralen-therapeut diep doordrongen moet zijn van de remmende en (in groote dosis) vernietigende werking der stralen op groeiend weefsel. Men overtuige zich daarvan door proefnemingen op het dier. Vanzelf wordt men dan voorzichtig en zal zich houden bij de bestraling van vrouwen is den geslachtsrijpen leeftijd aan het: *In Dubiis Abstine!*

Discussie's.

De Snoo (Utrecht) vraagt of de verlenging van den duur der zwangerschap in verband zou kunnen staan met de veranderingen in de placenta? Verder vraagt hij of er verschil bestaat in gevoeligheid voor de Röntgenstralen tusschen de slapende en rijpende follikel.

Driessen antwoordt op de eerste vraag, dat het vlokepitheel veel gevoeliger is voor bestraling [dan het mesoderm, waardoor misschien veranderingen in de voeding der vrucht en in den duur der zwangerschap optreden. Wat de tweede vraag betreft, meent hij, dat de gevoeligheid van het ei grooter wordt naarmate het rijper wordt; de primair follikel zou het minst gevoelig zijn.

Remmelts (Amsterdam) vraagt naar aanleiding van een door Driessen uit de literatuur aangehaalde mededeeling, hoe het mogelijk was dat een vrouw, nabestraald na een operatie wegens een maligne genitaaltumor, nog zwanger werd.

Driessen meent dat in den tijd waaruit deze mededeeling dateert anders dan thans werd bestraald, en wel minder intensief.

Van Bouwdijk Bastiaanse (Rotterdam) vraagt of bij de door Driessen vermelde aangeboren kinderlijke afwijkingen, die als het gevolg der röntgenbestraling worden opgevat, het toeval geheel kan worden uitgesloten. Zijn er statistieken bekend over het voorkomen van deze aangeboren kinkerlijke afwijkingen bij wel en niet bestraalde vrouwen?

Driessen zijn dergelijke statistieken niet bekend. Er zijn afwijkingen beschreven bij kinderen van bestraalde vrouwen, die niet tot de typische gevolgen der röntgenbestraling kunnen worden gerekend, daarnaast vinden wij echter op dit oogenblik een groote reeks waarnemingen van aangeboren kinderlijke afwijkingen, die zonder twijfel als het gevolg der bestraling moeten worden opgevat.

De voorzitter geeft het woord aan den heer *J. C. BEKER* voor het houden zijner voordracht over: *De bloedvoorziening van de zwangere baarmoeder.*

In de eerste plaats wilde ik enkele lantaarnplaatjes laten zien van de arterieële bloedvoorziening van de zwangere baarmoeder.

Digitized by Google

I. uterus gravidus, 6 maanden graviditeit opgespoten na verwijdering der placenta.

II. uterus gravidus à terme opgespoten met placenta, die bleek geheel los te liggen.

III. uterus gravidus à terme, rechts opgespoten langs de arteria uterina, links langs de vena uterina. De placenta bleek nog vast te zetten en de rechter helft is mede arterieel opgespoten.

In al deze præparaten komt naar voren het sterk uitgebreide netwerk van arteriën op de plaats van inplanting der placenta, welke uitgezette vaten tot in de baarmoederholte uitpuilen.

Ook het veneuze vaatstelsel is op de plaats van aanhechting der placenta veel sterker ontwikkeld.

Van het tweede en derde præparaat heeft Dr. OVERBOSCH stereoscopische foto's gemaakt. Van het tweede præparaat zien wij dus de arterieele bloedvoorziening na verwijdering van de losgelegen placenta.

In het derde præparaat is de eerste opneming de geheele uterus met nog vastzittende placenta, rechts arterieel, links veneus opgespoten, de tweede, dezelfde uterus zonder placenta, de derde de placenta, de arterieel opgespoten helft met gevulde intervilleuze ruimten, de vierde schijf door dit deel der placenta. Uit de bestudeering dezer stereoscopische beelden meen ik, dat wij de bloedvoorziening der intervilleuze ruimten aldus kunnen opvatten.

In de baarmoederwand verloopt een onderling ruim anastomoseerend netwerk van uitgezette arteriën. Vrijwel loodrecht gaan hiervan af dunne zijtakken, die de basalis doorboren en zonder overgang tot een capillairnet hun bloed in de intervilleuze ruimten uitstorten.

Deze intervilleuze ruimten schijnen niet onderling samen te hangen. De intervilleuze ruimten dringen door tot dicht bij de fœtale zijde van de placenta.

Het lijkt mij, dat de arterieele bloeddruk wordt opgevangen in het arterieele netwerk in de muscularis, vanwaar door de dunne zijtakken het bloed onder veel lageren druk in de intervilleuze ruimten stroomt. De druk zal veel lager zijn, doordat de zijtakken bijna loodrecht uit de arteriën treden en dus niet als eindarteriën te beschouwen zijn.

Bij het loslaten der placenta loopen waarschijnlijk de inter-

Digitized by Google

villeuze ruimten leeg. Normaal worden dus verscheurd de in de basalis doordringende zijtakken terwijl het groote netwerk in de muscularis intact blijft. Door de ruime anastomoseering dezer vaten met wijd lumen zal de druk in de kleine zijtakken vrij gering worden en de bloeding daaruit in het algemeen beperkt blijven. De sterke kronkeling der groote vaten zal mede tot daling der druk meewerken.

De venæ spelen bij de nabloeding waarschijnlijk een ondergeschikte rol, daar bij dit onder een druk van 180 mm kwik opgespoten præparaat geen vloeistof langs de venæ in de intervilleuze ruimten der placenta is binnengedrongen.

Discussies.

De Snoo (Utrecht) maakt de opmerking, dat Beker alleen spreekt over het arterieële stelsel, speelt bloeding uit het veneuse stelsel geen rol? Zelf zag hij eenige malen bij aan placenta praevia verbloede vrouwen, openstaande venae in de uterusholte. Verder vraagt hij of het alleen de uteruscontractie's zijn waardoor na de baring bloeding wordt voorkomen, is vaatwandcontractie niet van beteekenis?

Beker: De venae liggen in den uteruswand tegen de spierlamellen en worden door contractie's hiervan dichtgedrukt. Bij het opspuiten van zijn praeparaten, wat gebeurde onder een druk van 180 m.m.Hg. zag hij de ingespoten vloeistof nooit door het veneuse gebied terugloopen in de intervilleuse ruimten der placenta.

Hij is van meening dat ook de vaatwandcontractie een rol speelt ter voorkoming van bloeding na de baring.

Van Bouwdijk Bastiaanse (Rotterdam) vraagt, hoe Beker verklaart dat er, na de baring minder bloed naar den uterus stroomt.

Beker meent, dat wij hier met een reflex te doen hebben; het bloed stroomt in ons lichaam in de eerste plaats daar waar het noodig is. Na de geboorte der vrucht wordt de vraag naar bloed in de uterus belangrijk kleiner, hierdoor wordt de toevoer geringer. Wij zien dan ook een lichte daling van den bloeddruk optreden, omdat de perifere vaatcontractie vermindert.

Wesselink (Rotterdam) meent, dat de uteruscontractie toch de grootste rol speelt ter voorkoming van een nabloeding, ook het onderste uterussegment trekt zich dan samen zooals hij eenigen tijd geleden kon waarnemen. Bij vrouwen met een hooge bloeddruk treedt daarom ook geen sterker nabloeding op dan bij vrouwen met een normale bloeddruk.

Wanneer wij na een nabloeding tamponeeren trachten wij daarmee de uterus toch tot contractie te brengen om op die wijze de bloeding te stelpen.

Beker meent dat de bloedstelpende werking van de tampon evengoed het gevolg kan zijn van druk der tampon op de bloedende vaten.

De Snoo kan zich met de opvatting van Wesselink betreffende de contractie van het onderste uterussegment niet vereenigen, nooit is dit door hem waargenomen.

Digitized by Google

De voorzitter geeft het woord van den heer *R. REMMELTS: Over de latere gevolgen van keizersnede.*

In de laatste jaren is de waardebepaling der verschillende verloskundige operatiemethoden en in het bijzonder van de keizersnede veelvuldig besproken.

Het verrichten van een groote reeks keizersneden is op zichzelf niet voldoende, om zich een juist oordeel over de indicatie en de techniek van deze operatie te vormen. Hiervoor is tevens noodig:

1°. Een nauwkeurige bewerking der verkregen resultaten.

2°. Het bestudeeren der latere gevolgen van de behandelingsmethode. In het bijzonder bij de keizersnede is dit tweede punt van groote beteekenis en moeten wij ons een oordeel vormen:

1. Over het optreden van zwangerschappen na keizersneden.
2. Over het gedrag van het litteeken in volgende zwangerschappen door:
   a. verloop van volgende baringen.
   b. optreden van ruptura uteri.

Wat 1. betreft is niet volledig opgehelderd de omvang en de oorzaken der verminderde vruchtbaarheid na keizersnede en de eventueele verschillen bij verschillende operatiemethoden.

Wat betreft 2. bestaan wel casuistische mededeelingen, maar weinige nauwkeurige onderzoekingen, waarbij men uitgaat van een bepaald aantal vrouwen bij wie keizersnede is verricht.

Het heeft mij getroffen dat in de uitvoerige discussies over de voorstellen van MAX HIRSCH tot meerdere toepassing der keizersnede, aan de latere gevolgen geen of weinig aandacht werd geschonken.

Om de aandacht op dit toch wel belangrijke punt te vestigen, heb ik nagegaan, wat het materiaal der Universiteits-Vrouwenkliniek in dit opzicht leert. Eerst voortzetting van dit onderzoek aan deze en andere klinieken, zal na jaren een voldoend antwoord op deze vragen geven.

In de jaren 1899 tot en met 1926 werden verricht 307 keizersneden, waarvan 106 klassieke en 201 supra-symphysaire. (Over de indicaties en directe resultaten zal elders worden bericht).

Digitized by Google

Het aantal geboorten na ondergaan der keizersnede kon worden nagegaan bij:

82 patienten na klassieke keizersneden, waarvan:

33 = 40 % een bevalling doormaakten, 49 niet.

186 patienten na supra-symphysaire keizersnede, waarvan:

84 = 45 % een bevalling doormaakten, 102 niet.

Hieruit valt af te leiden dat:

1°. althans op dit oogenblik, nog niet de helft der vrouwen na keizersnede weer kinderen ter wereld brachten.

2°. het verschil, wat betreft dit punt tusschen klassieke en suprasymphysaire te klein is, om op zich zelf iets te beteekenen. Toch kan men verwachten, dat dit verschil iets grooter wordt ten gunste van de supra-symphysaire, als men bedenkt dat de klassieke bijna uitsluitend zijn verricht van 1899–1920 en de supra-symphysaire uitsluitend van 1921–1927. Bij deze laatste groep zijn nog 86 vrouwen in den geslachtsrijpen leeftijd, bij de eerste slechts 13. Bovendien is de periode van z.g. secundaire steriliteit der laatste groep veel korter.

Op grond van bovenstaande meen ik wel te mogen verwachten dat later zal blijken, dat het aantal zwangerschappen na supra-symphysaire keizersnede grooter is dan na klassieke, al zal het verschil bij onze gevallen niet zoo groot zijn als v. d. Hoeven vond, die bij een gelukkige serie van 31 supra-symphysaire keizersneden, 27 maal weer zwangerschap zag optreden. Overigens zijn de gegevens uit de litteratuur alleen van klassieke keizersneden en gaan 50 % niet te boven.

Als oorzaken van het gering aantal zwangerschappen na keizersnede wordt genoemd:

1. angst voor volgende baring, facultatieve steriliteit.
2. adhæsies.

De factor angst zal zeker bestaan. Hoe groot deze factor is kan men niet nagaan, daar we over de facultatieve steriliteit nooit voldoende betrouwbare gegevens kunnen krijgen.

De invloed van adhæsies is mogelijk. Na de klassieke keizersnede zien wij deze bijna altijd, na de suprasymphysaire zoo goed als nooit. Ze zijn echter voornamelijk in de mediaanlijn te vinden. Pertubatie bij een groep sterielen na klassieke keizersnede, zou de invloed van de adhæsies op steriliteit kunnen aan het licht brengen.

Digitized by Google

Het gedrag van het litteeken.

a. Verloop volgende baringen.

Van 33 vrouwen die na klassieke keizersnede weer kinderen kregen geschiedde dit de volgende maal:

herhaalde sectio		25	maal,		
	w.o.	4	twee maal, 3e sectio,		
		2	na 2e sectio nog eivliessteek.		
		1	na 2e sectio nog forcipale extractie en versie en extractie.		
spontaan		5	maal,		
	w.o.	1	nog versie en extractie,		
		1	4 maal door eivliessteek (bekken),		
		1	5 maal.		
forcipale extractie		1	maal en 2 spontaan,		
gravida is nu		1			
uterusruptuur		1	maal		
totaal		50	baringen waarvan:	29	sectio's,
				10	spontaan,
				6	eivliessteek,
				2	versie en extractie.
				2	forcipale extractie,
				1	uterusruptuur.

Van 85 vrouwen die na supra-symphysaire keizersnede weer kinderen kregen geschiedde dit:

herhaalde sectio		46	maal (1 dezer dagen 3e maal),
	w.o.	6	3e maal,
		2	4e maal, (1 dezer dagen 5e maal),
		1	na 2e sectio spontaan,
		1	na 2e sectio uterusruptuur.
spontaan		28	maal,
	w.o.	7	2 maal,
		1	4 maal,
		1	en versie en extractie.
onbekend		9	maal,
	w.o.	2	3 maal,
		1	2 maal,

Digitized by Google

uterusruptuur	1	maal,		
totaal	112	baringen waarvan :	54	sectio's,
			40	spontaan,
			14	onbekend,
			2	nu gravida,
			2	uterusruptuur.

b. Uterusruptuur.

Na 106 klassieke keizersneden met 50 volgende zwangerschappen trad 1 uterusruptuur op (en 1 verwaarloosd geval).

Na 201 supra-symphysaire keizersneden met 112 volgende zwangerschappen traden 2 uterusrupturen op. De eerste klassieke keizersnede, waarbij bij de volgende zwangerschap het litteeken ruptureerde, was verricht in 1913, nadat pat. 4 dagen thuis in partu had gelegen en foetide afscheiding had. Het kraambed was ernstig gestoord, na 14 dagen sprong de buikwand open en werd secundair gehecht. Uterus irrigaties waren noodig. In 1916 uterusruptuur.

De tweede klassieke keizersnede, die later ruptuur gaf, was ook door koorts en uterusirrigaties gevolgd. Later is blijkens bericht uterusruptuur opgetreden nadat patient uren in partu was zonder medische bijstand. Dit geval kan niet ten volle op het debet van het litteeken worden geschreven, daar een goede behandeling bij volgende zwangerschap ontbroken heeft.

De eerste suprasymphysaire keizersnede uit onze kliniek, gevolgd door uterusruptuur in de zwangerschap, was een keizersnede verricht voor het begin der baring wegens eclampsie, waarbij in het corporale gedeelte moest worden ingesneden, omdat nog geen voldoende gerekt onderste uterussegment gevormd was. Het tweede geval was een derde zwangerschap. De eerste keizersnede was goed verloopen, het kraambed der tweede ernstig gestoord, zoodat uterusirrigatie en opening van een abces noodig waren. In de derde zwangerschap barstte het litteeken 2 weken voor het berekende einde der zwangerschap.

Een gevolgtrekking, betreffende meer of minder voorkomen van uterusruptuur na klassieke of supra-symphysaire keizersnede is dus niet uit deze gegevens te maken. Weliswaar is er geen ruptuur geconstateerd na een geheel in het onderste uterussegment verrichte keizersnede, zonder infectie genezen,

Digitized by Google

maar ook de beide gevallen van ruptuur na klassieke keizersnede waren bij geinfecteerde gevallen.

Het is zooals Prof. KOUWER op het congres in Lyon in 1927 opmerkte; eerst na een twintigtal jaren zal kunnen blijken welk litteeken het beste is. Laten wij dus onze gegevens blijven verzamelen en bijhouden.

Discussie's.

DE SNOO heeft na cervicale keizersnede nooit een uterusruptuur gezien, wel zag hij kort geleden een uterusruptuur bij een vrouw waar vroeger een klassieke keizersnede was verricht.

Ook na de vaginale keizersnede die vroeger meermalen door hem is verricht heeft hij nooit een uterusruptuur waargenomen hoewel bij deze laatste operatie het teeken van de wond minder nauwkeurig kan geschieden dan bij de suprasymphysaire keizersnede.

Hij meent, dat het gevaar voor uterusruptuur bij de klassieke keizersnede zooveel grooter is omdat het corpus uteri reeds tijdens de zwangerschap wordt gerekt.

Wat betreft de complicatie's zag hij eenige malen ileus optreden na de corporeele sectio Caesarea, een vrouw kreeg later dysmenorrhoe, welke klachten verdwenen na losmaken van vergroeiïngen.

REMMELTS heeft bij de door hem onderzochte patienten geen ileus en geen menstruatiestoornissen gevonden. Hij meent de geringe kans op uterusruptuur na de cervicale keizersnede te moeten toeschrijven aan het rustiger kunnen genezen van dit deel van de baarmoeder in tegenstelling tot het corpus uteri dat zich samentrekt.

Dat Prof. DE SNOO geen uterusruptuur na cervicale keizersnede heeft gezien, zegt natuurlijk niet alles. Voor de Amsterdamsche gevallen hebben wij een speciaal na-onderzoek verricht.

BEKER (Arnhem) vraagt naar de resultaten der eclampsiebehandeling door middel van keizersnede. Wanneer daardoor de kans op zwangerschap zou verminderen zullen wij bij de behandeling van eclampsie toch zooveel mogelijk moeten trachten met een conservatieve therapie uit te komen.

REMMELTS deelt mee dat wegens eclampsie de klassieke S.C. 21 maal werd uitgevoerd, 7 vrouwen overleden, van de 14 overlevenden werden er later 4 weer zwanger; de suprasymphysaire S.C. werd om dezelfde reden 16 maal verricht, 1 vrouw overleed, van de 15 overlevenden werden er 9 later weer zwanger.

VAN BOUWDIJK BASTIAANSE maakt de opmerking dat indien de keizersnede aanleiding geeft tot het minder gemakkelijk optreden van zwangerschap, wij deze operatie dan toch alleen op zeer strenge indicatie mogen uitvoeren, in het bijzonder in verband met de daling van het geboortecijfer gedurende de laatste jaren.

Wat betreft complicatie's zag hij een maal ileus optreden, twee weken na een ongestoord verloopen klassieke S.C. Ter voorkoming daarvan vertelt hij hoe hij bij een klassieke S.C. de wond in het corpus uteri met peritoneum bedekt. Hij vraagt hoe DE SNOO de vaginale keizersnede verricht.

Digitized by Google

De Snoo vertelt uitvoerig zijn techniek bij het uitvoeren dezer operatie. Vervolgens deelt hij een waarneming mee van vrij recenten datum. Het betreft een vrouw die, nadat eenige malen een klassieke S.C. was verricht, daardoor een litteekenbreuk had gekregen. Weer zwanger zijnde, werd zij opgenomen, de huid over de breukzak vertoonde ulcereerende wonden, een S.C. was daardoor uitgesloten. Met behulp van de hooge tang werd nu voldragen een levend kind ter wereld gebracht.

Daarna houdt de heer *VAN BOUWDIJK BASTIAANSE* een voordracht over: *Het gebruik van de pituitrine in de verloskunde.*

De voornaamste invloed op het moederlijk organisme is de stijging van den bloeddruk, hoofdzakelijk veroorzaakt door een kramp van de bloedvaten. In alle gevallen, waarin deze bloeddrukstijging ongewenscht is, is dus de toediening van pituitrine tegenaangewezen. Bij een mijner patienten, waarbij, niettegenstaande de bloeddruk verhoogd was, door den assistent toch pituitrine gegeven werd, trad enkele minuten later een eclamptische aanval op.

De voornaamste invloed op de baarmoederspier is een versterking van reeds aanwezige weeën, en wel des te sterker, naarmate de baring verder gevorderd is. Tot het doen optreden van weeën voordat de baring begonnen is, is het alleen niet in staat, wel echter als het gecombineerd wordt met andere middelen. Ter *inleiding van een baring a terme*, of wel bij *overdragen zwangerschap* heb ik in 17 gevallen (10 I paræ, 7 multiparæ) getracht de baring te doen beginnen door het geven van een groote dosis ($\pm$ 2 lepels) wonderolie, en vanaf $\pm$ 1½ uur hierna om het uur een intramusculaire injectie van ¼ cm post-hypophyse, tot een maximum van 8 injecties. 10 maal traden spoedig weeën op, 1 maal eerst na een herhaling na 2, 1 maal na een herhaling na 2 en 4 dagen, 5 maal mislukte het (4 I paræ, 1 multipara).

Eveneens zag ik vaak succes van pituitrinetoediening, als door middel van een *bougie* getracht werd de baring in gang te brengen.

Als hoofdindicatie geldt voor mij, de *weeënzwakte*. Uit vrees voor beschadiging van het kind wordt het slechts uiterst zelden gegeven bij lang afgeloopen vruchtwater, omdat dan de vastere omsnoering van de baarmoederspier om het kind dit vaak reeds in iets minder gunstige conditie is. Ook vrees voor

Digitized by Google

het ontstaan van een *contractiering* doet mij in deze gevallen zeer voorzichtig zijn.

In gevallen, waarin vrees voor *atonische nabloeding* bestaat, geef ik ook niet gaarne pituitrine lang voordat het kind geboren zal worden, omdat dan in het nageboortetijdperk een vermoeide uterusspier achterblijft. In deze gevallen geef ik het echter steeds heel kort voor de geboorte van het kind : de krachtige contractie treedt dan juist op in het nageboortetijdperk, waardoor de kans op bloeding zeer aanmerkelijk moet verminderd zijn. Vanaf het tijdstip, dat ik deze indicatie ben gaan stellen (1921), heb ik geen enkele maal meer uterustamponade behoeven toe te passen op een aantal van ± 3500 bevallingen.

Eveneens wanneer een atonische bloeding opgetreden is, wordt het door mij steeds gegeven, vóór de geboorte van de placenta alleen, na dit tijdstip gecombineerd met secale.

Bij *stuitligging* wordt de pituitrine toegediend als de stuit geboren gaat worden. Bij de uitdrijving van het kind treedt dan een krachtige wee op, zoodat het heele kind in eens uitgedreven wordt en extractie niet noodig is. Opgeslagen armen komen dan niet of slechts uiterst zelden voor.

Bij *totale loslating* van de placenta is in alle gevallen, nl. 17 maal toegediend. Door de samentrekking van de uterusspier wordt dan de intrauterine druk verhoogd, waardoor de kans op het tot staan komen der bloeding veel grooter wordt. Geen mijner patienten is gestorven, met uitzondering van 1 patiente, met vitium cordis, die na 3 dagen aan hartdecompensatie stierf.

Ook *placenta praevia*, met name de laterale geldt voor mij als indicatie. Als na het breken der vliezen de bloeding doorgaat, wordt door toediening van ½ cc pituitrine het voorliggende kindsdeel vast op de placenta en uteruswand gedrukt, waardoor de bloedvaten dichtgedrukt worden. Van de 33 aldus behandelde patienten is geen enkele vrouw overleden, zonder dat ooit ingrijpender therapie toegepast werd.

Uit vrees voor bloedverlies wordt ook, voordat de uterusspier bij *Keizersnee* geopend wordt, 1 cc pituitrine in de spier gespoten. Onder de 44 verrichte Keizersneden zag ik nooit een sterke bloeding, niettegenstaande er 18 waren, waarbij de operatie werd verricht vóórdat weeën opgetreden waren.

Digitized by Google

Dat wanverhouding tusschen hoofd en bekken, en gerekt onderste uterussegment als contraindicatie gelden, is vanzelfsprekend.

Discussie's.

Wesselink merkt op, dat spreker bij vrouwen met hypertensie geen pituitrine wil inspuiten, dit echter wel aangewezen acht bij vrouwen met een loslating van de nageboorte. Bij de laatsten vinden wij echter bijna altijd een verhoogde bloeddruk.

Van Bouwdijk Bastiaanse is het met Wesselink eens, dat het de vrouwen met hypertensie zijn, die voorbeschikt zijn tot een loslating van de placenta, na de loslating is de bloeddruk gewoonlijk echter belangrijk gedaald tengevolge van het bloedverlies.

Klumper (Rotterdam) gebruikt pituitrine ter versnelling van het ontsluitingstijdperk bij de langdurige baring. Deze baringen toch zijn gevreesd wegens de verhoogde kans op infectie, vooral wanneer de vliezen zijn gebroken, er treedt nog al eens tympania uteri op, vaak sterft het kind tijdens het langdurige ontsluitingstijdperk.

Den laatsten tijd gebruikt hij hypophysine in plaats van pituitrine, dit is betrouwbaarder.

Van Bouwdijk Bastiaanse maakt bij de langdurige baring liever gebruik van de tang in het uitdrijvingstijdperk. Hij gebruikt in plaats van pituitrine een Fransch praeparaat.

De Snoo is van het gebruik van pituitrine in het uitdrijvingstijdperk geheel teruggekomen, als regel moet toch de tang worden gebruikt om de baring te beëindigen.

Hij vindt pituitrine aangewezen bij de langdurige baring en vertelt zijn ervaringen met de pituitrine, toen deze voor het eerst in de verloskundige kliniek werd ingevoerd. De toenmalige resultaten waren belangrijk beter dan de tegenwoordige.

De voorzitter geeft nu het woord aan den heer *P. KLUMPER* voor het houden zijner voordracht over: *Enkele bijzonderheden over temperatuursverhooging in het kraambed.*

Niettegenstaande allerlei maatregelen is het aantal vrouwen waarbij na de baring gedurende een of meer dagen temperatuursverhooging optreedt nog vrij groot. Statistieken over deze morbiditeit loopen ver uiteen (6 %—52 %), wat in de eerste plaats wel het gevolg zal zijn van uiteenloopende opvattingen over de grens tusschen normale en verhoogde temperatuur.

De oorzaak dezer verhooging wordt aan een infectie toegeschreven, is dus van bacterieelen aard. Aanvankelijk meende men dat de ziektekiemen door den onderzoeker in de barings-

Digitized by Google

wegen werden geïmporteerd, later bleek dat de baringswegen, althans de vulva en de vagina, geenszins steriel waren. Teneinde het hooger op voeren van in de vagina aanwezige kiemen te voorkomen wordt door een aantal obstetrici het vaginaal onderzoek tijdens de baring achterwege gelaten, men tracht te volstaan met rectaal onderzoek.

In sommige gevallen mag deze laatste methode van onderzoek voordeelen opleveren, Koller meent, dat de kans op periuterine infectie's wordt verminderd, op de morbiditeit is zij niet van invloed.

In verband met het vraagstuk der morbiditeit in het kraambed heb ik een onderzoek ingesteld naar het verloop der lichaamstemperatuur van kraamvrouwen die spontaan, zonder vaginaal of rectaal te zijn onderzocht, waren bevallen. Daarbij werd gebruik gemaakt van het materiaal der Kraaminrichting alhier over de jaren 1917 tot en met een gedeelte van 1927. Aldaar wordt bij de kraamvrouwen de temperatuur vier maal daags gemeten, voor 1924 als regel rectaal, bij uitzondering axillair, sinds 1924 uitsluitend axillair. Als bovengrens van de normale lichaamstemperatuur werd aangenomen 37°,4 oksel, 37,9° rectaal.

De uitkomsten van dit onderzoek leerden dat van 200 kraamvrouwen het kraambed in niet minder dan 102 gevallen was gestoord, dus bij 51 %. Bezien wij de gestoorde kraambedden nader en letten wij daarbij op de dagen waarop temperatuursverhooging optrad dan blijkt dat op den:

1sten dag,	2den dag,	3den dag,	4den dag,	5den dag,	6den dag,
36	22	31	33	26	23
7den dag,	8sten dag,	9 den dag,	10den dag,	11den dag,	12den dag,
22	30	18	11	6 en	6

vrouwen verhooging hadden.

Bij een groot aantal vrouwen was deze verhooging niet van ernstigen aard, 46 kraambedden, waren slechts één dag gestoord waarvan 13 op den eersten dag. Zeven maal was een kraambed gedurende twee dagen gestoord waarbij de dagen waarop verhooging was opgetreden door minstens twee afebriele dagen waren gescheiden. Bij 8 vrouwen duurde de verhooging twee direct op elkaar volgende dagen, bij 5 vrouwen drie dagen,

Digitized by Google

waarbij 2 dagen direct op elkaar volgden, de derde dag hiervan door minstens twee afebriele dagen was gescheiden.

Er blijven nu 36 vrouwen over waar het kraambed of op drie achtereenvolgende dagen of gedurende meer dan drie dagen was gestoord. Slechts in enkele gevallen duurde de verhooging langer dan 5 dagen, nl. twee maal zes, een maal zeven en een maal 10 dagen.

Een patiente, die den eersten en den 4den tot en met 8sten dag had gekoortst en den 12den dag was ontslagen, werd enkele dagen later opnieuw opgenomen, lijdende aan een peritonitis waaraan zij spoedig overleed, er bleek een purulente peritonitis in het spel te zijn, uitgaande van een salpingitis.

Van de 200 vrouwen waren er 63 voor het eerst bevallen, 137 hadden reeds een of meer baringen achter den rug. Van de 63 eerstbarigen hadden 58 % een gestoord kraambed, hiervan 54 % gedurende één dag. De langere baringsduur en de grootere kans op læsie's van het baringskanaal der eerstbarigen zal hier wel een rol spelen.

Waardoor ontstaat nu de temperatuursverhooging in het kraambed? De verhooging op den eersten dag zal, enkele gevallen uitgezonderd, als regel van niet bacterieelen aard zijn en aan resorbtie van bloed en andere producten uit het baringskanaal moeten worden toegeschreven. De eerstvolgende dagen treedt nu een sterke woekering op van de vaginaalbacteriën, aan de resorbtie van hun toxinen zullen wij het groote aantal verhoogingen op den 3den en 4den dag moeten toeschrijven wanneer de door de baring ontstane verwondingen nog niet zijn genezen. Naarmate deze genezen vermindert de resorbtie en daalt de kans op verhooging, vandaar de daling van het aantal gestoorde kraambedden na den 4den dag. Voor de stijging op den achtsten dag weet ik op het oogenblik nog geen verklaring te geven.

Uit deze uitkomsten blijkt dat de morbiditeit, ook onder zeer gunstige omstandigheden, snelle baring, geen inwendig onderzoek, nog steeds vrij groot is.

Desinfectie van het baringskanaal, door sommige obstetrici systematisch toegepast, is niet in staat gebleken dit kiemvrij te maken.

Vergelijken wij hiermee de morbiditeit bij spontaan bevallen kraamvrouwen die wel vaginaal zijn onderzocht, dan blijkt

Digitized by Google

deze dezelfde te zijn, van 510 kraamvrouwen was het kraambed in 256 gevallen gestoord (50 %), bij 89 vrouwen slechts gedurende één dag. Het vaginaal onderzoek levert blijkbaar niet zulke groote gevaren op en bij deze kraamvrouwen opgetreden verhooging mag zonder meer niet aan het inwendig onderzoek worden toegeschreven.

Discussie's.

Beker (Arnhem) vraagt of het optreden van een perineaalruptuur van invloed was op het verloop der temperatuur.

Klumper kon hiertusschen geen verband vinden.

De Snoo meent ook dat de verhooging op den eersten dag van het kraambed wel niet van bacterieëlen aard zal zijn, wel de verhooging na den derden dag. Deze is het gevolg van een endometritis die wij bij iedere kraamvrouw vinden. Hij vraagt of er ook iets bekend is over het optreden van verhooging bij kraamvrouwen die thuis zijn bevallen. Dit laatste in verband met zijn opvatting over contact-infectie's. Misschien zou met behulp van gegevens van den wijkbakerdienst te Rotterdam dit vraagstuk kunnen worden opgelost.

Klumper. Over het percentage gestoorde kraambedden bij thuis bevallen vrouwen is hem niets bekend. Hij meent dat het opnemen der temperatuur in de kliniek nauwkeuriger geschiedt dan thuis. Toch verdient de door De Snoo gegeven raad overweging.

Driessen (Amsterdam) meent dat de verhooging op den derden dag in verband zou kunnen staan met koprostase, op dien dag heeft de kraamvrouw gewoonlijk voor 't eerst een ruime defaecatie.

Klumper gelooft niet dat koprostase zoo gauw aanleiding geeft tot temperatuursverhooging; mogelijk zou een ophooping van darminhoud in rectum en flexuur de afvloed van lochiaalsecreet kunnen tegengaan en op die wijze verhooging doen ontstaan.

Van Bouwdijk Bastiaanse vraagt of het milieu waaruit de vrouw komt een rol speelt. Voorts vraagt hij naar het optreden van complicatie's, b.v. thrombose. parametritis bij niet en wel vaginaal onderzochte vrouwen.

Klumper. Het milieu waaruit de in de Kraaminrichting alhier opgenomen patiënten komen, loopt niet zoo heel veel uiteen.

Wat betreft complicatie's vinden wij deze vaker bij vaginaal onderzochte vrouwen dan bij niet onderzochte vrouwen. Bij de laatste is echter de baring vlot verloopen, bij de eerste heeft deze gewoonlijk langer geduurd.

De Snoo kan het vaginaal onderzoek niet missen bij het leiden der baring, de nadeelen wegen niet op tegen de voordeelen. Indertijd werd door hem aangetoond, dat de kans op een gestoord kraambed toeneemt naarmate het tijdstip van inwendig onderzoek en baring verder uit elkaar liggen. Hij meent dat het rectaal onderzoek op zijn plaats is wanneer wij twijfelen of de baring is begonnen, is deze duidelijk begonnen dan kan vaginaal worden onderzocht.

Om 12.30 sluit de voorzitter de vergadering na sprekers en aanwezigen te hebben bedankt.

Digitized by Google

ONDERAFDEELING VOOR DIERGENEESKUNDE

BESTUUR:

H. E. REESER, *Voorzitter.*
H. S. FRENKEL, *Ondervoorzitter.*
B. J. C. TE HENNEPE, *Secretaris.*

Vergadering op 4 April te 9 uur in de Nederlandsche Handelshoogeschool.

De voorzitter opent de vergadering en geeft het woord aan den heer *K. BüCHLI* voor zijn voordracht over *Tuberculose bij het Schaap.*

De tuberculose van het schaap is eene vrij zeldzaam voorkomende ziekte en uit een economisch oogpunt bezien, van geringe beteekenis.

Toch is het mogelijk, en in streken, waar schapenhouderij een der hoofdbronnen vormt van bestaan, zeer goed denkbaar, dat door gebruik van rauwe melk of van daarvan afkomstige producten, infectie kan plaats vinden.

Ook kan de studie van de schapentuberculose haar nut hebben voor de vergelijkende pathologische anatomie, en van bacteriologisch standpunt beschouwd.

In de literatuur vindt men slechts weinig goed gedocumenteerde gevallen van schapentuberculose beschreven. De beste beschrijvingen vindt men nog bij de experimenteele vorm. Bekend zijn de proeven van KOCH, GALTIER en DE JONG betreffende infectie van schapen met humane en bovine tuberkelbacillen. Over 't algemeen wordt aangenomen, dat het schaap niet erg gevoelig is voor infectie met tuberkelbacillen; zijn weerstandsvermogen tegenover bacillen van het humane type schijnt grooter te zijn dan die tegenover het bovine type.

Het groote weerstandsvermogen van het schaap wordt o.a. wel verklaard uit het feit, dat van al onze landbouwhuisdieren dit wel het meest in de buitenlucht wordt gehouden, dikwijls zoo goed als het gansche jaar. Het is bekend, dat

Digitized by Google

bij tuberculeuse runderen een weidegang in den regel ook zeer gunstig inwerkt op het verloop der ziekte.

Echter wordt ook opgemerkt, dat de kans van besmetting bij schapen lang niet zoo groot is als bijv. bij het varken en ten opzichte van deze diersoort vooral door verschil in voeding.

Slachthuisstatistieken, betreffende tuberculose bij schapen kon ik in onze Veeartsenijkundige Jaarverslagen niet volledig vinden. Voor de provincie Limburg vond ik over de jaren 1924—'25 en '26 omtrent tuberculose bij slachtdieren:

voor *runderen:* 12.39, 12.67 en 13.13 %;

voor *schapen:* 0.10, 0.28 en 0.23 %.

Voor Alkmaar, nog al gelegen in eene streek, waar de schapenhouderij van beteekenis is, bedroegen in 1921 en 1922 de cijfers 0.1 en 0.06 %.

Men neemt aan, dat de infectie als regel langs het spijsverteringskanaal plaats grijpt; de secties wijzen daar ook veelal op.

Symptomen, welke typisch zijn voor tuberculose, worden in den regel niet waargenomen. Het hoesten, dat bij longtuberculose wel gehoord wordt, heeft niets specifieks ten opzichte bijv. van de vermineuze bronchopneumonie. Het komt nog al eens voor, dat palpeerbare lymphklieren gezwollen zijn, ook in het door mij waargenomen geval.

Ook bij het schaap is de *tuberculine* een belangrijk diagnostisch hulpmiddel; de dosis bedraagt 0.05—0.1 gram tuberculinum crudum.

Pathologisch anatomisch valt bij de tuberculeuse haarden vooral de ver gaande *verkalking* en de sterke *bindweefselkapsel* op.

Eigenlijke tuberculeuse verweekingshaarden van zekeren omvang, zooals de tuberculeuse cavernen van het rund, bij de kazige broncho-pneumonie, zijn tot nu toe bij het schaap *niet* gevonden.

Bij pathologisch-histologisch onderzoek blijken de tuberkels zich grootendeels te bevinden in het interstitieele bindweefsel der organen. Bij geïsoleerd voorkomen vormen zij ronde, vaatlooze celophoopingen. De meest versche hebben in 't centrum epitheloïde cellen met groote. ronde of ovale kernen en vaak reuzencellen, waartusschen spoelvormige fibroplasten. Daaromheen een krans van ronde cellen, welke verdwijnen bij de voortschrijding van het proces.

Digitized by Google

Daarna krijgt de heer *H. A. MEIJLING* het woord om te spreken over *Een voldragen runderfoetus 20 maanden in de peritoniaalholte van het moederdier na uterusruptuur.*

De mededeeling betreft een voldragen runderfœtus, dat na uterusruptuur, 20 maanden in de buikholte van het moederdier gelegen heeft. Het lag gewikkeld in het groote net, waarmee het op sommige plaatsen verbonden was. De vrucht is geheel omsloten door een bindweefselkapsel, die direct op de huid van het fœtus ligt en geheel tusschen de haren ingegroeid is. De resten van het allantochorion werden, ook door de kapsel bedekt, samengebald op de voorbeenen aangetroffen. Op de schouder bevond zich een dunwandige cyste, wat de rest van het amnion bleek te zijn. In de navelstreek werd een stompje van de afgescheurde navelstreng gevonden. De kapsel plus huid werd afgeprepareerd waarna een normaal ontwikkeld fœtus voor den dag kwam, dat niet de minste verschijnselen van schrompeling vertoonde ; de microscopische structuur van weefsel en organen was ook zeer goed bewaard gebleven, maar de celkernen in de weefsels waren meest verdwenen. De kapsel heeft een wit fibreus aspect, met aan zijn oppervlakte de netvormige teekening van neergeslagen fibrine. De haren komen op sommige plaatsen tot aan de oppervlakte. Bij microscopisch onderzoek blijkt dat de epidermis van de huid van het fœtus zoomede de epithelien der haarzakjes totaal verdwenen zijn. Het bindweefsel van de kapsel bestaat uit vezelen die evenwijdig met de oppervlakte verloopen, het zet zich tusschen de haren voort en ligt direct tegen de lederhuid van de vrucht aan, zonder duidelijke grens tusschen het levende weefsel van de kapsel en het doode van de fetale cutis, dus zonder demarcatielijn of anderszins. In het corium zijn de collagene bundels goed geconserveerd, alle cellen en kernen zijn echter verdwenen. In het bindweefsel van de kapsel liggen duidelijke fibroblasten. Verder worden aangetroffen, meest in groepjes vereenigd, ronde protoplasmarijke cellen, met ronde kernen en basophyl protoplasma. Tegen de resten der haren liggen macrophagen. Hier en daar verspreid liggen enkele reuzencellen. In bijna alle coupes liggen vrij in het weefsel, vooral in de diepere lagen der kapsel, ophoopingen van intacte roode bloedcellen waartusschen cellen met ronde pyknotische kern, om de meeste waarvan een randje

Digitized by Google

basophyl protoplasma ligt. Na lang zoeken werden enkele van deze cellen gevonden met duidelijk geel protoplasma. Daar in de kapsel enkele vaten (met abnormaal dikke wand) gevonden werden, is niet uit te sluiten dat we hier met eventueele traumatische bloedingen te doen hebben, maar het histologisch beeld doet sterk denken in de richting van een afgeloopen proces van plaatselijke erythropoese. De kapsel wordt verondersteld te zijn ontstaan, niet door continue uitgroei van fibro-angioplastenweefsel langs de enkele vliesdunne brides, die op de kapsel aangetroffen zijn, (de eenigste verbinding tusschen de vrucht en het net van het moederdier) maar door de zelfstandige vorming van fibroblasten uit de uitgetreden exsudaatcellen. Bij het geraken van de vrucht in de buikholte zal een aseptische peritonitis ontstaan zijn, waardoor op de vrucht een fibrinebeslag gevormd is; de talloos uitgetreden macrophagen hebben de geheele epidermis en epithelien der haarzakjes opgeruimd, terwijl tegelijkertijd in het fibrine netwerk de exsudaatcellen fibroblasten gevormd hebben. Waar het amonion nog om de vrucht lag, zullen de in leven gebleven mesenchym cellen hiervan tevens in het fibrine netwerk fibroblasten gevormd hebben. Op de plaatsen waar het net verkleefd was met de aldus gevormde jonge bindweefselkapsel zal in deze laatste een fibroangioplasten weefsel ingegroeid zijn waardoor de brides ontstaan zijn.

De heer *A. CLARENBURG* spreekt vervolgens over *Gewijzigde methode van Hohn voor het kweeken van tuberkelbacillen en de waarde hiervan voor de veterinaire hygiëne.*

De vinding van LÖWENSTEIN, dat tuberkelbacillen een hooge mate van resistentie bezitten tegenover de inwerking van zuren, is van buitengewone beteekenis gebleken voor het kweeken van deze bacillen, uit verontreinigd materiaal. Door HOHN werd de methode van LÖWENSTEIN en SUMIYISHI, verbeterd en vereenvoudigd. Zeer goede resultaten werden met deze gewijzigde methode vermeld bij het onderzoek van sputum, urine enz. afkomstig van den mensch.

Het gelukte ook uit dierlijke weefsels en enkele malen uit koemelk tuberkelbacillen te kweeken. Daarentegen werden nog geen positieve resultaten bij het onderzoek van runder sputum verkregen. De oorzaak hiervan moet vermoedelijk worden ge-

Digitized by Google

zocht in een te sterke concentratie van het zwavelzuur, dat men hierbij gebruikte. Bij een onderzoek van dierlijke organen, koemelk en runder sputum met zwavelzuur en kaliloog van uiteenloopende normaliteit, bleek dat over het algemeen de beste resultaten met I N zwavelzuur worden bereikt, daarentegen voldeed kaliloog veel minder goed. Men dient hierbij wel rekening te houden met de wisselende resistentie, welke de verschillende bovine tuberkelbacillen tegenover de inwerking van zwavelzuur vertoonen. Een enkele maal kon worden vastgesteld, dat na inwerking van 2 N zwavelzuur geen cultuur kon worden verkregen, dat echter na gebruik van I N zwavelzuur uit hetzelfde materiaal een aantal koloniën tot ontwikkeling kon worden gebracht.

Daar tegenover stond, dat uit ander materiaal van bovinen oorsprong, zoowel met 2 N als met I N zwavelzuur goede resultaten werden verkregen. Het nadeel van deze zwakke zwavelzuur-oplossingen was echter, dat vaker verontreiniging der voedingsbodems optrad, waardoor de tuberkelbacillen niet of zeer slecht tot koloniën uitgroeiden. Dit was vooral het geval bij het onderzoek van melk en sputum. Veel gunstiger resultaten werden echter bereikt, wanneer na de inwerking van deze zwakkere zuren, het sediment op voedingsbodems volgens PETRAGNANI werd uitgestreken.

Op deze wijze gelukte het meerdere malen uit dierlijke organen, melk en sputum tuberkelbacillen te cultiveeren, ook als deze niet in het microscopisch preparaat konden worden aangetoond.

Het kweeken van tuberkelbacillen op deze wijze heeft in de eerste plaats algemeen wetenschappelijke beteekenis, aangezien het nu mogelijk is verschillende bovine tuberkelbacillenstammen te bestudeeren, zonder dat hiervoor een proefdierpassage noodig is. Van groote practische beteekenis kan deze methode van onderzoek worden bij de bestrijding der tuberculose onder het rundvee, voor het opsporen der „open" lijders.

Tevens opent deze methode de mogelijkheid, op eenvoudige en weinig kostbare wijze, tuberkelbacillen in handelsmelk aan te toonen.

Digitized by Google

De voorzitter verzoekt nu den heer *C. F. VAN OYEN* zijn voordracht te houden over *Diergeneeskundig toezicht bij de winning van model-melk.*

Spreker zet de œconomische beteekenis van deze wijze van melkproductie uiteen en toont aan, dat dit een zaak van de toekomst is. Hij wijst op de omvang van de door de dierenartsen te nemen maatregelen, geeft hiervan een gedetailleerde beschrijving. Er is hier werk voor een all-round klinikus en all-round laboratorium man. Noodig is eenheid in de te nemen maatregelen om de hoogstmogelijke zekerheid en ook de noodzakelijke waardeering van buitenstaanders te verkrijgen. In Nederland is een eenvormig voorschrift hierover niet opgesteld, de splitsing gaat steeds verder. Overal worden reeksen voorschriften gegeven. De spreker roept de leiders der diergeneeskundigen op tot samenstelling van een „Codex", waaraan men zich dan zoo nauwgezet mogelijk zal moeten houden.

Daarna spreekt de heer *J. VAN DER HOEDEN* over *Brucella-infecties bij paarden.*

Bij herkauwers, cavia en mensch hebben infecties met Brucella abortus Bang zeer verschillend verloop. Terwijl bij de eerste en bij het varken het belangrijkste verschijnsel is de loslating der vruchtvliezen en tengevolge daarvan verwerpen der vrucht, wordt bij cavia en mensch abortus door Brucella-infectie niet of slechts zeer zelden waargenomen. Van 79 vrouwen met (habitueele) abortus en negatieve reacties van WASSERMANN en SACHS-GEORGI, agglutineerden 78 Br. Bang niet; één gaf agglutinatie tot verdunning 1/500 + (zie Jaarverslag van het C. L. 1927, blz. 88). Verwerpen door Banginfectie is bij paarden hoogst zelden vastgesteld.

Van 71 paardesera agglutineerden 51 Br. Bang niet in verdunning 1/50, 18 agglutineerden tot 1/50 à 1/200 +; 0,06 ccm. dezer sera gaf geen complementbinding met Brucella-antigeen. Eén serum van een slachtpaard agglutineerde tot verdunning 1/51200 + en fixeerde het complement met < 0,001 ccm. Een tweede serum, van een paard uit de cliniek van prof. WESTER, met een licht verloopende occulte infectie (œdeemen, lichte temperatuursverhooging, geringe polinucleose) gaf agglutinatie met Brucella in verdunning 1/3200 + en complementbinding met < 0,001 ccm. Van twee paarden, uit een stal,

Digitized by Google

waar besmettelijk verwerpen heerschte bij het rundvee, agglutineerde één Br. Bang, 51 dagen na het aborteeren van een vrucht van 5½ maand in verdunning 1/3200 +, Compl. b. r. met < 0,001 ccm. + (Agglutinatie met Salmonella abortus equi negatief).

In overeenstemming met RINJARD en HILGER (1928) werd bij 7 paarden met nek- en schoftbuil (resp. -fistels) meestal een sterk agglutinatievermogen gevonden voor Brucella Bang (1/800 tot 1/6400 +); de complementbindingsreactie was overeenkomstig positief (< 0,001 ccm.). Uit het punctaat van een schoftbuil werd een zeer verdachte kolonie gekweekt (reincultuur mislukte door verontreiniging met schimmels); uit de etter, verkregen uit de diepte van een schoftfistel bij een ander paard, kon door middel van cavia-enting Brucella Bang worden geisoleerd.

Aan de hand van de verkregen gegevens wordt de volgende onderstelling gemaakt: Brucella-infectie bij paarden kan aanleiding geven tot algemeene ziekteverschijnselen. Al naar gelang van de localisatie der microörganismen zullen daarna verschillende plaatselijke processen tot uiting kunnen komen: bij uterine infectie abortus, onder invloed van daarvoor begunstigende factoren schoft- en nekbuilen, resp. -fistels. Het is niet onwaarschijnlijk, dat ook andere ætiologisch nog niet opgeklaarde aandoeningen bij het paard berusten op infectie met Brucella Bang.

Het woord is daarna aan den heer *B. J. C. TE HENNEPE* voor zijn voordracht over *Een en ander over Diermeel.*

Allerlei vraagstukken, diermeel betreffende, trekken thans in Nederland en in het buitenland groote aandacht.

Punt 1. *Wie zal het materiaal verwerken?*

Hierover staan de meeningen van verschillende deskundigen tegenover elkaar. Verschillende systemen zijn thans in ons lang in werking o.a. te Midwoud (kring van Gemeenten) te Bergum (particuliere maatschappij), te Amsterdam, Utrecht, (gemeente-exploitatie).

Gemeenten, die een keuze moeten doen, zullen dus verstandig doen elk systeem nauwkeurig te bestudeeren alvorens een overijld besluit te nemen. De inrichting te Midwoud maakte ongeveer *f* 10.000 winst, te Amsterdam *f* 11.000.

Digitized by Google

Punt 2. *Hoe zal het materiaal verwerkt worden?*

Er bestaan verschillende procede's: het oudere „natte" proces, het nieuwere „droge" proces, dat meer en meer in Amerika en Engeland gebruikt wordt. Van dit systeem wordt gezegd dat het:

1°. Veel economischer is wat betreft arbeidsloon en te gebruiken stoom.

2°. Beter en meer vet oplevert.

3°. Beter diermeel oplevert.

Ernstige vergelijking der systemen acht ik zeer noodzakelijk.

Punt 3. *Het materiaal.*

De toestand waarin het materiaal verkeert heeft invloed op hoeveelheid en hoedanigheid van het vet en het meel.

Punt. 4. *De waarde van diermeel als voedingsmiddel.*

De handel raadt aan diermaal alleen te koopen op A.H.V. voorwaarden op gegarandeerde cijfers voor eiwit en vet. De moderne voedingsleer acht proeven op levende dieren noodig. De amino-zuren theorie heeft een revolutie op dit gebied teweeggebracht.

Omtrent de waarde van extract heerscht geen overeenstemming.

Punt 5. *Diermeel voedering in verband met ziekten.*

Bij proeven in Amerika bleek de sterfte onder kuikens gevoerd met diermeel abnormaal groot te zijn. Hieruit volgen de vragen: Zijn alle diermeelsoorten gevaarlijk voor kuikens? Zoo niet, welke dan wel en waardoor? Ligt de schadelijke werking in vergiftige stoffen van het extract of aan gebrek aan bepaalde amino-zuren?

Werkt meer in ontbinding verkeerend materiaal anders dan versch materiaal?

Alleen een commissie, bestaande uit deskundigen kan het diermeel vraagstuk in al zijn onderdeelen bestudeeren.

In de Bedrijfspluimveehouder" (firma MISSET, Doetinchem) van 12 April is de voordracht in haar geheel opgenomen.

Digitized by Google

Ten slotte komt de heer *H. S. FRENKEL* aan het woord voor zijn voordracht over *Zoogenaamde natuurlijke koepokken en daarmede samenhangende infectie bij den mensch* [1]).

Zoogenaamde natuurlijke koepokken komen in ons land vrij dikwijls voor. De meeste onderzoekers brengen deze ziekte, die zich bij het rund voornamelijk op de tepels localiseert, in verband met vaccinatie bij den mensch. Dit verband kon echter, bij epidemiologisch onderzoek, door mij niet worden aangetoond, zoodat de opvatting, waarbij het verband tusschen vaccinatie bij den mensch en het optreden van „natuurlijke koepokken", wordt aangenomen, allerminst voldoende geargumenteerd is. Hoogstwaarschijnlijk is koepokken echter geen opzichzelf staande runderziekte, maar moet voor het ontstaan ervan behalve aan gevaccineerde menschen, ook aan pokzieke kippen en paarden gedacht worden (overbrengen door menschenhanden, insecten, enz.).

Voor het verkrijgen van een versche vaccinestam, heeft het zoeken naar natuurlijke koepokken waarde.

Infectie van rund op mensch komt vaak voor, de maatregelen er tegen moeten bestaan in herhaalde entingen van het melkpersoneel met een tusschenpooze van ten hoogste zes jaren.

Vesiculeuse acute vormen van stomatitis bij den mensch, dienen ook op de aanwezigheid van vaccine-virus te worden onderzocht.

Voor het onderzoek der geënte konijnencornea op de aanwezigheid van pokken-laesies, verdient het aanbeveling gebruik te maken van de oogspiegel in een donkere kamer. Het oog moet te voren geatropiniseerd worden, omdat anders laesies, die zich nabij den limbus corneæ bevinden onopgemerkt blijven.

De voorzitter dankt alle sprekers en stelt aan de orde de benoeming van een voorzitter der onderafdeeling op het volgend congres. Op zijn voorstel wordt daartoe aangewezen de heer H. S. FRENKEL. Daarna sluiting.

---

1) Een uitvoerige publicatie over dit onderwerp is verschenen in Verslagen en Mededeelingen betreffende de Volksgezondheid. April 1929.

Digitized by Google

VIERDE AFDEELING

GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE WETENSCHAPPEN.

BESTUUR:

W. E. Boerman, *voorzitter.*
C. Braak, *ondervoorzitter.*
P. Tesch.
G. J. A. Mulder, } *secretaris.*
J. J. Kloppert, }

Eerste Vergadering op Woensdag 3 April te 9 uur in het Gebouw der Nederlandsche Handels-Hoogeschool.

De voorzitter opent de vergadering en doet enkele mededeelingen over samenstelling van het programma dezer afdeeling, over de tentoonstelling van fossiele cetaceabeenderen, over de tentoonstelling van oude kaarten, welke voor Congresleden toegankelijk is gesteld en over de excursie naar Oostvoorne.

Daarna geeft hij het woord aan den heer *P. TESCH* (Haarlem) tot het houden van een voordracht over: *De Maasmond in voorhistorischen tijd.*

De volgende beschouwingen hebben betrekking op het kustgedeelte tusschen Wassenaar en Goeree met het daarachter liggende land ongeveer tot Delft en Rotterdam.

Vorm en plaats van den riviermond ten zuiden van Monster in historischen tijd zijn in groote trekken bekend. De toestand sinds de twaalfde eeuw is door de studies van A. A. Beekman [1]) opgehelderd; de daaraan voorafgaande geschiedenis tot aan het begin van onze jaartelling is daaruit af te leiden en wordt bovendien door de geologische kaart duidelijk gemaakt.

Hoe was echter de toestand in voorhistorischen tijd? Daartoe moeten we ons tot den bouw van den bodem wenden.

Uit de opeenvolging van lagen blijkt, dat in holoceenen tijd ten zuiden van Monster eveneens een zich vervormend complex

1) De Masemude. T. A. G., 1919, bl. 281.

Digitized by Google

van riviermondingen bestaan moet hebben, dus een toestand analoog aan den tegenwoordigen. De holoceene afzettingen bestaan uit fijne en zeer fijne, kleiige zanden met plaatselijk dunne vegetatieniveaux, afwisselend met wat grovere en zuiverder zanden. In deze laatstgenoemde lagen treedt de gewone schelpenfauna van de Zeeuwsche en Hollandsche kust op, waarin de Mactra-schelpen ver in de meerderheid zijn. In deze grovere zandbeddingen zie ik de zich verplaatsende stroombanen van het uitvloeiende water in de zich ophoogende zand- en slibvlakte. De aanwezigheid van de zeeschelpen toont, dat het zeewater in de afvoergeulen toegang had. Men moet stroomopwaarts tot Rotterdam gaan om in de holoceene afzettingen een geheel onvermengde zoetwaterfauna aan te treffen; beneden dit punt hebben we te maken met een estuarium en daarbuiten gelegen zand- en slibplaten.

Het ,,veen op grootere diepte" aan de basis van de holoceene lagengroep is soms aanwezig of althans aangeduid door zwarte klei met veel plantaardig materiaal (van Hoek van Holland tot Rotterdam rijzend van circa 20 tot circa 15 m — A.P.); in de bij aanvang Holoceen functioneerende geulen is het uiteraard onderbroken.

Daaronder volgen meestal eenige meters fijn tot middelkorrelig zand met eenige sporen van grint, waarin ik overblijfselen van het laagterras zie (aan de kust tusschen 20 en 26 m — A.P., verder landwaarts rijzend). Deze erosieresten van het laagterras kunnen ook geheel ontbreken en wel daar, waar ook het ,,veen op grootere diepte" afwezig is, zooals voor de hand ligt. De erosie in den overgangstijd Plistoceen-Holoceen heeft op die plaatsen de laagterrasbedekking volledig opgeruimd.

Onder de normale laagterraszanden volgen grovere zanden met grint (aan de kust tusschen 21 en 33 m — A.P., verder landwaarts rijzend). Hierin komen eveneens zeeschelpen voor, namelijk Cardium-schelpen zeer overwegend, andere soorten slechts sporadisch. Het grint is hoofdzakelijk zuidelijk met een spoor noordelijk. Deze laag is algemeen aanwezig ten zuidwesten van een lijn Wassenaar-Delft-Rotterdam-Barendrecht.

Dit zijn m.i. eveneens beddingen van mondingen van rivierarmen, uitgespoeld in het laagterras en de grovere grinthoudende zanden daaronder, hetgeen de ,,grofheid" verklaart.

Digitized by Google

De fauna is niet die der Eemlagen, doch naar mijn meening jonger. Ik ben van oordeel, dat deze stroomgeulen niet ouder kunnen zijn dan het latere gedeelte van den laagterrastijd (zie fig. 1 in mijn Duinstudie XI, T.A.G., 1927, bl. 1—15). Het estuarium in den holoceenen tijd is derhalve voorafgegaan door een overeenkomstigen toestand in het laatste gedeelte van den bovenplistoceenen tijd en ik kom tot het besluit, dat te dezer plaatse een uitmonding van het rivierwater steeds bestaan heeft sinds minstens 20.000 jaren.

Deze voordracht geeft geen aanleiding tot vragen en opmerkingen. Na een woord van dank door den Voorzitter wordt het woord verleend aan den heer *Th. HEYBLOM* ('s-Hertogenbosch) over: *Kunstmatige invloeden in de benedenloopen van rivieren.*

Kunstmatige beïnvloeding van den benedenloop eener rivier heeft plaats door verbeteringswerken, door onderhoudswerken en door werken die niet worden ondernomen met het doel om een bepaalden invloed op de rivier uit te oefenen.

Verbetering beteekent voor een rivier als den Rotterdamschen waterweg-verbetering in het scheepvaartbelang; naarmate de verbetering in een verder gevorderd stadium is gekomen worden wijzigingen in de breedte en in het beloop van de rivier zeldzamer en wordt beïnvloeding alleen van de diepte, overwegend.

Baggerwerk tot vergrooting en tot onderhoud van de diepte wordt op den Rotterdamschen Waterweg in beteekenende hoeveelheden uitgevoerd: in de jaren 1911—1920 werd gemiddeld 1⅓ millioen M^3. per jaar, in de jaren 1921—1928 gemiddeld 1½ millloen M^3. per jaar, tot dit doel gebaggerd. Behalve door dit baggerwerk wordt de doorgaande diepte in de rivier ook — direct dan wel indirect — beïnvloed door baggerwerk, ondernomen met het doel om zand te winnen voor ophoogingsdoeleinden, enz.; dergelijk baggerwerk werd beneden Krimpen aan de Lek sinds 1911 uitgevoerd tot een hoeveelheid van gemiddeld 1 millioen M^3. per jaar. Voorts heeft nog invloed op den dieptetoestand van den Waterweg het baggerwerk op Lek, Nederrijn en Pannerdensche kanaal, aangezien daardoor de aanvoer van vaste stoffen, van boven af, beperkt wordt, terwijl ook als gevolg van de vergrooting

Digitized by Google

der doorgaande diepte versterking van de getijbeweging op de geheele benedenrivier plaats heeft, hetgeen ook weer ten goede komt aan een gemakkelijke diephouding van den Waterweg; voor zandwinning werd boven Krimpen in de jaren 1911—1920 gemiddeld 600.000 M^3. per jaar, in de jaren 1921—1918 gemiddeld 550.000 M^3. per jaar, gebaggerd.

Voorzoover ook nu nog blijvende werken worden gemaakt ter verbetering van den dieptetoestand, dienen deze vrijwel uitsluitend om te bereiken dat over de geheele lengte van den Waterweg met baggerwerken van redelijken omvang de verlangde diepte kan worden verkregen en in stand gehouden.

Enkele vragen worden gesteld door de heeren Vink, v. Balen en Tesch.

De heer Vink vraagt naar den invloed van het baggeren boven Krimpen.

De heer Tesch deelt mee, dat de korrelgroote onder de duinen gemiddeld 0.1—0.2 mM. bedraagt, terwijl het zand van de schoorwal en van de duinen ± 0.25 mM. is.

De heer v. Balen stelt vóór, het instrument door den heer Heyblom geteekend, te noemen: zandfuik. Die zandfuik nu geeft wel aan hoeveel zand door de wervelende beweging van het rivierwater, van den bodem omhoog wordt gevoerd. Het belangrijkste zandtransport geschiedt echter langs den bodem, en wel speciaal in de bovenste lagen, waar 't zand insuspensie aanwezig is. Dit kan niet door de zandfuik worden geregistreerd.

Na een woord van dank aan den spreker, geeft de voorzitter het woord aan *J. Th. THIJSSE* (Den Haag) over: *Getijden en stormvloeden in den Maasmond.*

De uit zee komende getijgolven worden in de benedenrivieren beïnvloed door verschillende omstandigheden, waarvan de vorm van het rivierbed de belangrijkste is. Een zoo sterke verandering van het rivierbed als in den laatsten tijd op den Rotterdamschen Waterweg is voorgekomen moet dus in de ontwikkeling van het getij zijn terug te vinden.

Heeft de rivier overal dezelfde doorsnede dan vormt het getij een voortloopende gedempte golf. Vóór de doorgraving van den Hoek van Holland week de toestand daar niet zeer ver vanaf.

Een ander uiterste is een zeearm die landwaarts plotseling eindigt. De wrijving is oorzaak dat geen staande golf optreedt, maar de toestand heeft er veel van weg: het sterkste getij wordt aan het gesloten einde gevonden. Dit geval heeft men op den Hollandschen IJsel.

Digitized by Google

Tusschen deze uitersten ligt de gedeeltelijke terugkaatsing op een traject waar de diepte en de breedte snel afnemen. In de omgeving van deze plaats vertoont het tijverschil een maximum; verder binnenwaarts neemt het sterk af, terwijl tusschen de zee en de vernauwing het getij een minimum heeft.

In den loop van den tijd is een maximum ontstaan tusschen Rotterdam en Krimpen, daar de Waterweg meer is verruimd dan de Lek. Het diagram dat het tijverschil als functie van den afstand uit zee aangeeft, vertoonde al in 1880 een bult bij Rotterdam, maar eerst in 1900 kwam er een werkelijk maximum Sinds enkele jaren is dit maximum zelfs hooger dan het getij te Hoek van Holland.

Het tijverschil te Krimpen is van 95 tot 160 cm gestegen; ook op de Lek is het tij sterker geworden en dringt het verder door, terwijl de voortplantingssnelheid veel is toegenomen.

De vervorming van den getijgolf, waardoor een steil golffront ontstaat, is op den diepen Waterweg niet meer te vinden; op de Lek is het verschijnsel zeer duidelijk.

De in 1916 ingestelde Staatscommissie-VAN DE SANDE BAKHUYZEN heeft den invloed van den waterafvoer van de bovenrivieren en die van de getijsterkte in zee bestudeerd; zij gaf cijfers, waaruit blijkt hoeveel de eerste verminderd en de tweede vermeerderd is, m.a.w. hoeveel Rotterdam dichter bij zee en verder van Arnhem af is komen te liggen.

Deze studie is gedeeltelijk uitgebreid tot de laatste jaren; de meest recente veranderingen kunnen in verband worden gebracht met de verbreeding van de Noord.

Het lid van de commissie, Prof. DE VRIES BROEKMAN, toonde aan dat het mogelijk moest zijn de getijden door berekening weer te geven en zoodoende de gevolgen van in de rivier aan te brengen wijzigingen te voorspellen. Deze berekeningen zijn echter te tijdroovend voor practische toepassing. Een globaal inzicht kan verkregen worden met behulp van een benaderende rekenwijze, die LORENTZ voor de Zuiderzeegetijden aangaf.

Een moeilijkheid bij dergelijke berekeningen is het verschijnsel van den ondervloed: het binnendringen van een tong van zeewater onder het lichtere rivierwater, waardoor ingewikkelde toestanden ontstaan.

Digitized by Google

Bij storm is de getijgolf in zee sterk vervormd, bovendien veroorzaakt de wind op den waterweg zelf nog opwaaiing. Het blijkt dat bij de allerhoogste stormvloeden opwaaiing door de sterkere demping van den golf voor een groot deel wordt gecompenseerd.

Een verlaging van de hoogste standen zou men kunnen verkrijgen door de Lek te verdiepen; dit middel is echter onuitvoerbaar omdat de scheepvaart op de bovenrivier dan in moeilijkheden zou komen. Ongeveer even groote verlaging (20—30 cm) kan worden bereikt door toepassing van een door de Staatscommissie aangegeven middel: het afsluiten van de Brielsche Maas bij de Noordzee. Een groote vloedkom ten zuiden van den Waterweg moet dan door deze worden gevuld.

Vragen worden gesteld door de heeren Heyblom, Vink, van Balen en van Sandick.

Kan het feit dat het getij te Rotterdam meer symmetrisch is dan te Hoek van Holland, veroorzaakt worden door de omstandigheid dat de profielen en de gemiddelde diepte van zee tot iets beneden Rotterdam eerst toenemen om daarna eerst met het verder landinwaarts gaan af te nemen?

De heer Thijsse antwoordt dat hij dit nog niet eerder onder oogen heeft gezien en dat hij niet zonder nader onderzoek kan aangeven of inderdaad door de toeneming van de diepte het eenmaal vervormde getij zijn oorspronkelijke gedaante zal trachten te hernemen, maar verklaart zich gaarne bereid een en ander eens na te gaan.

De heer van Sandick vraagt of de agger (iets anders dan de mascaret) zich nog voortplant op de rivier en of deze agger ook invloed ondervindt van de wijziging van de getijden?

Spr. antwoordt dat de agger op de benedenrivieren in beteekenis afneemt, naarmate men zich verder van zee verwijdert.

Na een woord van dank verleent de voorzitter het woord aan den heer *T. VINK* (Amsterdam), die spreekt over: *„Onderzoekingen in 1927 en 1928, in de Lekstreek, als aanvulling van vorige".*

Bij vroegere onderzoekingen is gebleken, dat in de Lekstreek aan den opbouw van den bodem nabij en aan de oppervlakte minstens vier vormingen deel hebben. Aan een publicatie, daarvan gegeven in 1926, kan thans het volgende toegevoegd worden.

Vollediger werd het beeld van de oudste dier vormingen, dat der erosieresten van het laagterras, vooral door de ontdekking in de Alblasserwaard van twee Pleistoceene terreinen n.l. een mooi ontwikkelden donk in Laag-Blokland, gemeente

Digitized by Google

Ottoland, en een vele honderden meters langen rug in het Westen van Wijngaarden, en op het eiland IJselmonde door twee nabij elkaar gelegen donken de een in 't Westen der gemeente Ridderkerk, de ander in 't Oosten der gemeente IJselmonde. Met minder omvangrijke opduikingen, die gevonden werden in Brandwijk, Sliedrecht en Nieuw-Lekkerland, bevestigen zij de opvatting omtrent den oorsprong en samenhang dezer gronden.

Van de Holoceene vormingen werden nieuwe gegevens verkregen zoowel van de afzettingen der opwaterrivieren, als van die der getijrivieren. Het net van de ruggen der eerste werd aangevuld in de Lopikerwaard door een tweetal ruggen in het bovengedeelte van Benschop, die vereenigd de ligging van het dorp Benschop bepalen; in de Krimpenerwaard door nauwkeuriger onderzoek van den Bovenkerkschen rug in Stolwijk, waardoor kwam vast te staan, dat ook de ligging van het dorp Stolwijk geologisch bepaald is; in de Alblasserwaard door verkenningen hoofdzakelijk in de Nederwaard — in de polders Ottoland, Laag-Blokland, Gijbeland, Molenaarsgraaf en Bleskensgraaf, — welke met het reeds vroeger gevondene bewijzen, dat midden door de Nederwaard een belangrijk rivierstelsel zijn weg vond.

Tevens werd daardoor het inzicht bevestigd en verscherpt, dat in het uiterste Westen van de Nederwaard het opwater de hoofdgeulen vormde, die toegang gaven aan het vloedwater. Ook zijn daarmee in overeenstemming nieuw gevonden vloedvormingen, die op de grens van Bleskensgraaf en Oud-Alblas uit den Alblas komen, en zich verloren in de veenwateren, die lagen in Wijngaarden en naaste omgeving.

Belangrijk zijn uit hetzelfde gezichtspunt een zevental pas ontdekte vloedruggen aan weerszijden van den Beneden IJsel d.i. de IJsel beneden Montfoort. Een er van, in Hekendorp, sluit even beneden Oudewater aan bij een belangwekkende opwaterafzetting. Alle zeven loopen dood in het veen. Zij bevestigen de karakteristiek van den Beneden IJsel als een minder belangrijke opwaterrivier, die als getijderivier aanzienlijk in beteekenis toenam.

De Rotte, geen opwaterrivier, is minstens tot Terbregge getijderivier geweest. Dat bewijst de aanwezigheid en vooral het verticaal profiel van een kleibult bij dat dorp, en grootendeels in een droogmakerij, den Boterdorpschen polder, gelegen

Digitized by Google

Dichtgeslibde vloedkreken liggen vrij zeker ook in het Noorden van Rotterdam, aan beide zijden van den Bergweg.

Nadat de heer TESCH den spreker hartelijk dank gebracht had voor het vele werk, waarvan de Geologische Dienst kan profiteeren, dankt ook de Voorzitter den spreker voor zijn interessante voordracht.

Daarna wordt het woord verleend aan den heer *F. LANDMETER* (Dordrecht) voor het houden van een voordracht over *Physisch-geografische verschijnselen in den Biesbosch.* [1])

In 1421 werkten de stormvloed uit het Westen en het hooge opperwater der rivieren samen om een einde te maken aan het bestaan van den Zuidhollandschen Waard. De waterbeweging oriënteerde zich naar het Z.W. De afslag en uitschuring der bovenste veenlagen begon. In het huidige landschapsbeeld herinnert nagenoeg niets aan den toestand van vóór 1421. Zelfs de dijken zijn bijna overal verdwenen, daar zij op *veen*lagen rustten. Bewijzen daarvoor vinden we in de verboden van „moeren" in de nabijheid dier dijken, doch ook in boorprofielen, die ons thans, na de langdurige heerschappij van het water, nog dikke veenlagen toonen op de plaatsen, waar eenmaal de dijken lagen. Bijna nergens is het veen geheel vernield. In het Oosten treft men het reeds op 2 à 3 m — N.A.P. aan, in 't Westen op 4 à 6 m — N.A.P. Slechts daar waar de voornaamste killen een krachtiger erosieve werking op den ondergrond uitoefenden, was de vernieling van het veen plaatselijk intensiever o.a. onder het voormalige Noorderdiep. De zand- en kleilagen boven het veen zijn te beschouwen als de afzetting der laatste 5 eeuwen. Gemiddeld moet per jaar 2 à 3.000.000 m^3 zand en slib in dit gebied zijn afgezet. Als gevolg van het ingrijpen van den mensch in dit proces der aanslibbing zijn thans in het gebied der voormalige Biesboschzee drie landschapstypen te onderscheiden:

1°. de platen, riet- en griendlanden. De aanvankelijk breede en diepe killen worden smaller, daarna ondieper. Langs de oevers vormen zich oeverdammen. Tusschen Kwalgat en Gat v. d. Midden Els troffen we, *voor* de bedijking van 1926,

1) Een meer uitgebreide bespreking van den Biesbosch en het Eiland van Dordrecht zal verschijnen in het Juni-nummer v. h. Tijdschr. v. Econ. Geographie onder den titel: Uit het gebied van den voormaligen en tegenwoordigen Biesbosch.

Digitized by Google

over een afstand van 400 m de volgende hoogtecijfers aan: 0.95, 0.56, 0.85 en 1.14 m + N.A.P. Bij inpoldering is egalisatie van het terrein noodzakelijk.

De aanslibbing is oorzaak, dat de grienden na zekeren tijd *versleten* zijn. Dit uit zich: a. *physisch*, de te hooge ligging verhindert steeds meer de natuurlijke bemesting, b. *economisch-geografisch*. 't Dichtslibben der kreken maakt de afvoer van het hout steeds moeilijker.

2°. De omkade buiten polders, bouw- of grasland. De werkgevers (pachters en bedrijfsleiders) en polderopzichters wonen op verspreide hoeven.

3°. De geheel bedijkte landen, met normale dichte bevolking, bestaande uit meerdere sociale groepen. De killen zijn hier tot smalle ondiepe watergangen gemaakt. Zij slingeren zich met hun zandige oevers als onvruchtbare strooken door het bouw- en grasland.

Water, platen, riet- en griendland, bekade polder en bedijking zijn niet anders dan stadia in het door den mensch beinvloede proces der aanslibbing. Bedijking zal op den duur voor den geheelen Biesbosch een althans voorloopige afsluiting van dit proces moeten vormen. Het areaal van het onder 1 genoemde type vermindert steeds. De zoo belangrijke griendbewerking is in den Biesbosch als een verdwijnend cultuurstadium te beschouwen.

Na een woord van hartelijken dank van den Voorzitter, met de mededeeling dat de studie van den Heer LANDMETER met de kaart zal verschijnen in het Tijdschrift voor Economische Geographie, verkrijgt de Heer *JAC. P. THIJSSE* (Bloemendaal) de gelegenheid tot het doen van: *„Eenige mededeelingen over het duinbezit der „Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten" op het eiland Voorne"*, grootendeels aan de hand van lichtbeelden.

Het natuurmonument Voorne is onder bepaalde voorwaarden aan de Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten geschonken door de N.V. Voorne's Duin. Het is 800 h.a. groot en bestaat uit twee stukken, gescheiden door het duin van Rockanje. Het Zuidelijke stuk bevat het Kwakjeswater, het Noordelijke gedeelte heeft het Groene Strand en het Breede Water als belangrijke eenheden.

De Voornsche duinen zijn jong, niet ouder dan 600 jaren en voor het meerendeel veel jonger en geven nog dag aan dag

Digitized by Google

interessante verschijnselen te aanschouwen van duinvorming en duinverval en vooral de vestiging van planten en dieren in het nieuwe landschap. De plantengroei is fabelachtig rijk, zoowel in de waterrijke duinen als op het Groene Strand. Het Kwakjeswater groeit snel dicht, wanneer het verlandingsproces blijft doorgaan met de snelheid van tegenwoordig, dan is het binnen vijfentwintig jaar een veenmoeras.

Het Breede Water is nog zeer jong en begint pas zijn plantengordels te vormen. Op het breede strand vormen zich snel nieuwe duintjes en een breede geul bij palen 10 en 11 zal hoogstwaarschijnlijk binnenkort worden afgesnoerd en ook een zoetwaterplas worden. Het verloop van duinvorming, valleivorming, vestiging van planten en dieren kan in het natuurmonument dus rustig en in détails worden bestudeerd. Historisch interessant is het ook, om na te gaan, hoe de oude duinen zich gevormd hebben tegen en over de dijken heen, die eertijds het eiland beschermden toen er nog geen duinen waren.

Het Voornsch duin is waterrijk en vruchtbaar en aan de binnenzijde krijgt het vanzelf een woudachtig karakter met berken, espen, esschen en weligen ondergroei. Duindoorn en vlier groeien zelfs op het Groene strand. Daar groeien als unicum de Bitterlingen (Chlora) naast al onze duizendguldenkruiden en de merkwaardige Zee-Wolfsmelk. In de duinen zelf noemen wij de Hondswortel (Anacamptes pyramidalis) naast andere orchideeën en de sierlijke moerasplanten zooals Pirola, Parnassia en Anagalles tenella.

De vogelbevolking is al even rijk en geen wonder, want we vinden er de broedvogels van zandig strand, slijkerig strand, duinmassief, struikgewas en weide. De deelnemers aan de excursie van de Vereeniging tot Bescherming van vogels konden op één dag honderd verschillende soorten waarnemen. Ook de insectenwereld is door vele en merkwaardige soorten vertegenwoordigd.

De goede staat van deze duinen danken wij aan het voorzichtig en deskundig beheer der vroegere eigenaars, die de beweiding staakten, de konijnen in toom hielden, den toegang tot het duin beperkten en zorgden voor het behoud van een gunstig waterpeil in het duin. De Vereeniging behoeft niet anders te doen dan voort te gaan op den ingeslagen weg. Het

Digitized by Google

bezoek aan deze duinen is dan ook alleen toegestaan tegen betaling, leden der Vereeniging tegen een verminderd bedrag. Het wetenschappelijk onderzoek wordt altijd in ruime mate bevorderd.

Nadat enkele vragen omtrent de Strijpe beantwoord werden, en den spreker dank wordt gebracht, stelt de Voorzitter aan de orde de benoeming van een voorzitter der sectie op het 23e Natuur- en Geneeskundig Congres. Benoemd wordt Prof. Dr. G. A. F. Molengraaff, terwijl als dubbeltal voor de financieele commissie aangewezen worden de Heeren Dr. P. Kruizinga en Dr. J. F. Steenhuis.

De tweede zitting ving aan met de voordracht, in gecombineerde zitting met de tweede afdeeling, van den heer *A. B. VAN DEINSE* over het onderwerp: *Fossiele Cetaceabeenderen in het Nederlandsche Mioceen en Plioceen.*

In 1778 vond J. A. de Luc de eerste fossiele Cetacea wervels op het landgoed „Twickel", bij Delden, in Overijssel. Zie hierover de „N. Rotterd. Cour." van 12 October 1928, avondblad, N°. 284, jaargang 85. Met deze vondst toonde de Luc tevens het Nederlandsche Mioceen aan.

Na hem heeft W. C. H. Staring in zijn „Bodem van Nederland", 1855—1860, over fossiele Cetacea bericht, maar veel belangstelling hiervoor vermocht ook hij niet op te wekken. Staring, constateerde Squalodon in ons land en gaf enkele afbeeldingen.

Na 1860 hebben de Haan, Hubrecht, Lorie, Dubois, Wichmann, Weber, Tesch en anderen materiaal verzameld, maar dat op een enkele uitzondering na, niet nader bestudeerd, noch op naam gesteld. Tal van stukken worden bewaard in het Geologisch-Mineralogisch Universiteitsmuseum te Utrecht, in het Museum van Teyler's Genootschap te Haarlem en in de H.B.S. 5-jar. cursus te Winterswijk.

Tot 1924 waren uit ons land bekend drie geslachten van fossiele Cetacea, ieder met éen soort en wel:

1. *Squalodon Antwerpiensis* van Beneden.
2. *Scaldicetus grandis*, du Bus.
3. *Choneziphius planirostris*, G. Cuv.

In 1924 is Spr. vanuit Enschedé met een uitvoerig onderzoek

Digitized by Google

begonnen, gesteund door een tiental Twentsche en Achterhoeksche verzamelaars, die hem in 4 jaar tijds 800 stuks fossielen opzonden, welke stukken Spr. in Brussel, in het Museum van Natuurlijke Historie, trachtte te determineeren. De resultaten vindt men in de „Proceedings", vol. 29, N°. 10, 1927, uitgegeven door de Kon. Akad. v. Wetenschappen, Amsterdam ; verder in het „Verslag v. d. gewone vergadering der Afd. Natuurkunde", deel 35, N°. 8, 1926, Kon. Akad. v. W., Amsterdam.

Spr. heeft 10 % van wat hem in handen kwam in persoonlijk bezit, hetzij in origineele stukken, hetzij in gipsmodellen. De overige 90 % (!) zijn verdeeld over tal van verzamelingen in Twenthe en den Achterhoek en dus helaas zeer verspreid. De 10 % van Spr. zijn uitgestald geweest, met portretten, kaarten, toelichtingen, foto's en litteratuur op het Congres.

Men kan zeggen, dat in de vierhoek Deventer–Almelo–Münster i./W.–Winterswijk–Deventer, met een omtrek van meer dan 200 K.M., tallooze verzamelaars wonen, die in den loop der jaren honderden stukken meenamen, welke voor verdere studie dus verloren zijn. De vindplaatsen staan in bovengenoemde mededeelingen van Spr. vermeld. Van Pinnipedia is weinig gevonden, van Odontocete en Mystacocete Cetacea zooveel te meer, wat de Congrestentoonstelling dan ook liet zien. Voor bijzonderheden verwijst Spr. naar het „Verslag d. voordrachten v. leden v. h. Bataafsch Genootschap, Rotterdam", winter 1927, en naar zijn later te publiceeren geschrift, „De fossiele en recente Cetacea van Nederland".

Voor de grenzen der Miocene en Pliocene Noordzee, in welke zee de Pinnipedia en Cetacea voorkwamen, verwijst Spr. naar de studie en kaartjes van Dr. P. Tesch, Haarlem, in het „Haagsch Maandblad", van Juli 1924.

Naar Spr.'s meening zal er in de toekomst bij het graven van het Twenthe-Rijnkanaal heel wat fossiel materiaal voor den dag komen. Reeds nu (Maart 1929) hebben minstens vier vereenigingen in Twenthe en den Achterhoek zich gezamenlijk tot de Ministers van Onderwijs en Waterstaat gewend met het verzoek om gevonden fossielen en oudheden te mogen hebben voor hun musea. Tal van particulieren houden zich paraat naar Spr.'s vaste overtuiging, zie de „N. Rotterd. Cour."

Digitized by Google

van 18 November 1928, ocht. bl. C. over een desbetreffend „Verzoek". Willen onze geologen en palaeontologen van de a.s. graafwerken profijt trekken, dan is zeer spoedig onderling overleg en organisatie noodig, anders krijgen wij weer een heillooze versnippering en vergaande verdeeling van het gevonden materiaal, tot nadeel van de Nederlandsche geologische wetenschap. Voor 70 jaar waarschuwde STARING (bl. 219, „Bodem") reeds voor de zoo schadelijke verstrooiing der fossielen.

Bij de discussie bleek, dat de Heer TESCH zeer de aandacht zal schenken aan het voorkomen van fossielen bij het graafwerk van het Twente-Rijn-kanaal.

Door den Heer K. KUIPER werd aangedrongen op een motie van deze beide secties, opdat zoowel de Heer VAN DEINSE als de Geologische Dienst van het meest mogelijke succes verzekerd zouden zijn. Deze motie: *„De tweede afdeeling* (biologische wetensch.) *en de vierde afdeeling* (geol. geogr. wetensch.) *in gecombineerde zitting bijeen spreken de noodzakelijkheid uit van steun aan den arbeid van den Heer van Deinse en van een tijdig ingrijpen van de Overheid om het behoud van de te vinden fossielen voor onze groote natuurhistorische en geologische musea te verzekeren*, wordt bij acclamatie aangenomen. Na den spreker hartelijk dank gezegd te hebben, kwam de heer *H. KEYSER* aan het woord, om te spreken over: *Meteorologie en Zeevaart in den Atlantischen Oceaan.*

Sinds in 1853 op initiatief van den Amerikaanschen zee-officier M. F. MAURY, te Brussel een conferentie tusschen zeevarende mogendheden werd gehouden, met de bedoeling meer systematische waarnemingen van de Oceanen te verzamelen, heeft Nederland in de ontwikkeling van de Maritieme Meteorologie een zeer werkzaam aandeel gehad. Het Meteorologisch Instituut heeft daarbij te allen tijde de grootst mogelijke medewerking van de Nederlandsche scheepvaart ondervonden, zoowel van de zijde der reeders, als ook van den Nederlandschen zeeman, die met onvermoeiden ijver na 75 jaar voortgaat meteorologische gegevens te verzamelen. Thans wordt de medewerking ondervonden van alle grootere stoomvaart-maatschappijen, zoodat het aantal jaarlijks ontvangen meteorologische journalen de latere jaren gegroeid is tot ruim 500, welke dan bevatten een 200.000 vieruurswachtwaarnemingsreeksen van luchtdruk, wind, luchttemperatuur, zeetemperatuur, zeegang, deining, bewolking, neerslag en zicht, alsmede

Digitized by Google

een 60.000 stroomwaarnemingen en nog talrijke tusschenwaarnemingen voorzoover daartoe aanleiding bestond.

Al dit materiaal dient in de eerste plaats tot het samenstellen van werken die betrouwbare gemiddelden geven aan de hand waarvan beoordeeld kan worden of de meteorologische toestand voor een bepaalden dag, maand of jaar normaal is of een afwijking vormt.

Een 25 jaar geleden werd begonnen aan een nieuwe uitgave van een bewerking van den Indischen Oceaan in een vorm die thans nog geheel naar de eischen des tijds is en waarvan in den loop van dit jaar een tweeden druk voltooid zal zijn, terwijl een 15 jaar geleden aangevangen werd met het bewerken in denzelfden vorm van de gegevens van den Atlantischen Oceaan, waarvan thans 3 kwartalen verschenen zijn, terwijl gehoopt wordt het 4de kwartaal in 1930 te kunnen uitgeven.

Een gedeelte van het plaatwerk van den laatst gereedgekomen atlas werd aan de hand van lantaarnplaatjes vertoond, terwijl mededeelingen werden gedaan waaruit de belangstelling van het buitenland voor dit standaardwerk blijkt. Nog werden eenige synoptische weerkaarten van den Noord Atlantischen Oceaan geprojecteerd, om te doen zien hoe de toestand voor een enkelen dag aanzienlijk kan afwijken van dien welke maandgemiddelden geven.

De met veel lichtbeelden opgeluisterde voordracht gaf geen aanleiding tot discussie.

De Voorzitter dankte den spreker voor zijn betoog, dat met buitengewone aandacht gevolgd was. Het woord werd gegeven aan den Heer *J. VAN ROON*, die de *Kartografie als wetenschap* behandelde.

In de oudste tijden beteekende geografie de kunst afbeeldingen van het aardoppervlak te ontwerpen, langzamerhand ging echter de naam op de beschrijving en verklaring door het woord over, terwijl de afbeeldende, de *technische geografie* met kartografie werd aangeduid.

Tusschen geografie en kartografie bestaat een nauw verband, een studie krijgt een geografisch stempel, zoodra men de resultaten kartografisch tot uitdrukking gaat brengen.

Hoewel alles, wat betrekking heeft op de vervaardiging der kaart, het bijzonder werk is van den eigenlijken kartograaf, behoort toch de kennis van de bestaande kaarten, van de

Digitized by Google

bronnen, die tot haar samenstelling gediend hebben, van de critische vergelijking dier bronnen tot het gebied van den geograaf. De kaart kan slechts begrepen worden door hen, die het kartografisch alfabet geleerd hebben en in het algemeen zou men kunnen zeggen dat de geograaf een inzicht behoort te hebben in de theoretische kartografie, de kaartwetenschap of de kaartkunde. De practische kartografie, die de kaart samenstelt naar conventioneele, mathematische en physiologische regels, behoort meer tot het gebied van den volwaardigen kartograaf.

Het aanduiden van de theoretische kartografie als kaartwetenschap, wil echter geenszins zeggen, dat de practische kartografie niet wetenschappelijk is. Vooral het overbrengen van kaarten van een grooter naar een kleiner schaal, het generaliseeren en dan speciaal het generaliseeren van het bergterrein, is een wetenschappelijke prestatie van groote beteekenis.

De beoefening der kartografie wordt in Nederland verwaarloosd. Dat blijkt wel uit de gepubliceerde kartografische producten. Kaarten in wetenschappelijke tijdschriften vertoonen zeer dikwijls kaarttechnische fouten. Schoolgeografen geven zich voor volwaardig kartograaf uit zoodra zij, tusschen hun gewoon werk door, kaarten bewerken of aanwijzingen geven voor den graveur, lithograaf of drukker. Ook de Nederlandsche officieele kartografie staat niet op het peil, waarop zij wetenschappelijk moet staan.

De onvolkomen toestand op kartografisch gebied hier te lande, is voor een groot deel te wijten aan de niet behoorlijke regeling van het hooger onderwijs. De samenkoppeling van geodesie en kartografie is oneigenlijk, het gevaar bestaat dat het onderwijs geodetisch georiënteerd wordt en hoofdzakelijk gaat in de richting van kaartprojecties. De kartografie omvat echter veel meer, de voorstelling van het terrein is van evenveel gewicht; verder moet aandacht gewijd worden aan de situatie, de lettering, de keuze van kleuren, de bronnenstudie enz. enz. en, wat de practische kartografie betreft, ook aan het kaartteekenen.

De kaartwetenschap en de practische kartografie zijn op elkaar aangewezen, zij zijn van elkaar afhankelijk. Het onderwijs in de kartografie behoort dieper te gaan dan thans het geval is, het dient te worden opgedragen aan een *volwaardig* kartograaf. Wanneer die in Nederland niet beschikbaar is,

Digitized by Google

dan zoeke men in het buitenland. Eerst wanneer aan de studie der kartografie de aandacht wordt geschonken, die zij verdient, wanneer de kartografie beschouwd wordt als wetenschap, zal het Nederlandsche kaartwerk op hooger peil komen te staan.

Ook voor deze voordracht bestond groote belangstelling, getuige de discussies.

De heer W. SCHERMERHORN (Delft) meent, dat de Heer VAN ROON in zijn overigens zeer te waardeeren rede toch verschillende punten heeft aangevoerd, waartegen hij ernstige bezwaren heeft. Meer uitvoerig heeft hij zijn zienswijze neergelegd in een opstel, dat door hem ter plaatsing aangeboden is aan de redactie van het Tijdschrift Kon. Ned. Aardr. Genootschap. De Heer SCHERMERHORN wijst er op, dat de Heer VAN ROON kan weten, dat de werkwijze van de militaire verkenningen sedert 1925 zeer veel verbeterd is en dat eigenlijk alleen het tempo der hernieuwingen te wenschen overlaat. Verder meent de Heer SCHERMERHORN, dat aan het onderwijs in de geodesie te Utrecht niet getornd mag worden en dat de Hoogleeraar in dat vak voldoende geeft om de studenten in de geografie in de kartografie in te leiden.

De Heer VAN ROON antwoordt kort; de Voorzitter zegt naar aanleiding van de laatste opmerking van den Heer SCHERMERHORN, dat niemand er aan denkt, ook maar eenige kritiek uit te oefenen op het onderwijs in de geodesie te Utrecht, maar dat de opleiding der geografie vraagt om een uitvoerige zelfstandige behandeling der kartografie, waarbij het niet alleen gaat om de kaartprojecties, maar meer in 't bijzonder om den kaartinhoud.

De Heer C. L. VAN BALEN stemt met hetgeen de Heer VAN ROON gezegd heeft, in. Hij verzoekt hem echter, wat zachter te oordeelen over het kaartwerk, dat voor de Lagere School gemaakt wordt.

Na een woord van hartelijken dank geeft de Voorzitter het woord aan den Heer *H. F. VAN RIEL* over *Kaarteering met behulp van luchtfoto's.*

I. Onder fotogrammetrie in ruimsten zin, verstaat men het doen van metingen aan voorwerpen, door tusschenkomst van foto's, die van deze voorwerpen zijn genomen.

Beperken wij ons, door een deel van het aardoppervlak als het op te nemen voorwerp te beschouwen. De maten, die dan aan de foto's worden ontleend, worden gebruikt voor de samenstelling van een kaart. De ontleening geschiedt min of meer automatisch. Eerst door het gebruik van vliegtuigen kan men foto's verkrijgen, die voldoend inzicht in het terrein geven, in het hooggebergte kan men ook op den vasten grond opstellen.

II. De camera's zijn van bijzondere constructie, uit één stuk metaal vervaardigd. Zij zijn voorzien van lichtsterke,

Digitized by Google

weinig verteekenende lenzen; het formaat der foto's varieert van 18 × 18 tot 12 × 12 cm en de brandpuntsafstand van 21 tot 13.5 cm. De sluiter is een centrale sluiter van het Compur-type. Men neemt op met een eenvoudige cassette, een wisselcassette of een filmrol. In het meest moderne instrument kan men films voor 350 opnamen meenemen. Zulke toestellen zijn in het vliegtuig ingebouwd. Er wordt dan door den bodem van het vliegtuig heen gefotografeerd.

Meetcamera's moeten voorzien zijn van een inrichting, die het mogelijk maakt, het snijpunt van de optische as met de fotografische plaat te fixeeren.

III. De foto is een projectieve afbeelding van het terrein. Afmetingen zijn niet evenredig verkleind, en richtingen uit de foto bepaald zijn anders dan in werkelijkheid.

Men kan met behulp van constructies, op grond van de projectieve meetkunde, punt voor punt van de foto in de kaart overbrengen, als van vier punten, die op de foto voorkomen, de plaats op het terrein landmeetkundig is opgenomen. Deze methode is echter in het algemeen te omslachtig.

IV. Om dan ook het geheele, op de foto's voorkomende, terrein in kaart te brengen moet men anders handelen.

A. Men kan zoo nauwkeurig mogelijk op eenzelfde hoogte vliegen en de foto's zoo goed mogelijk met verticale as opnemen. Het is dan mogelijk de beelden tot een mozaiek samen te voegen. Het aldus verkregen resultaat is niet nauwkeurig. Bruikbaar voor verkenningen, en voor het maken van schetskaarten in landen waar geen driehoeksnet bepaald is.

B. Men kan de foto's omfotografeeren, herleiden, met een leelijk Nederlandsch woord: onthoeken. Het fotobeeld wordt gelijkvormig met het terrein en op bepaalde schaal. Door samenvoegen ontstaat een fotokaart. De fotokaart is geen kaart in eigenlijken zin, omdat de schifting der details door den topograaf, die zich een bepaald doel voor oogen stelt, niet plaats heeft. De fotokaart is steeds overladen en niet altijd volledig, als bepaalde voorwerpen, die op een kaart thuis behooren, op de foto niet zijn overgekomen. In verband met het groot aantal manipulaties, dat noodig is, om den gelijkvormigen stand te vinden, heeft men de toestellen min of meer geautomatiseerd. Toestellen van ROUSSILHE, ASCHENBRENNER, ZEISS en HUGERSHOFF.

Digitized by Google

C. In niet vlak terrein zullen punten op andere hoogte, dan die der aansluitingspunten gelegen, als zij aan verschillende foto's zijn ontleend, verschuivingen vertoonen. Deze verschuivingen kunnen door over of naast elkander projecteeren (het laatste met stereoscopische beschouwing) en verplaatsing van het projectievlak in verticalen zin, worden weggewerkt. Toestellen van GASSER, NISTRI, Aerosimplex van HUGERSHOFF.

D. Geen van de besproken methoden is in verband met de hoogteverschillen universeel bruikbaar. Dat is wel het geval met de toestellen, die werken volgens het principe van KOPPE. De foto wordt in denzelfden stand geplaatst, die zij bij de opname innam, achter een lens, gelijk met de opnamelens. Laat men nu de punten uit de fotografische plaat licht uitzenden, dan treedt dit, door de lens heen, uit als evenwijdige stralen, juist omgekeerd gericht als die, welke bij de opname in de lucht het beeld vormden. Men kan aldus de richting van de opnamelens naar de terreinvoorwerpen, die op de plaat staan afgebeeld, reconstrueeren. Doet men dat met twee foto's gelijktijdig, dan levert het snijpunt van twee correspondeerende richtingen een beeld van het terreinpunt op verkleinde schaal. Twee foto's georienteerd in de ruimte, zooals zij op het oogenblik der opname stonden, worden tegelijkertijd bekeken, en stereoscopisch wordt het samenvallen der beelden beoordeeld. Dergelijke toestellen geven zoowel de horizontale projectie als de hoogte. Zelfs kan men direct uit de foto's hoogtelijnen teekenen. Er bestaan verschillende constructies: de Autokartograph van HUGERSHOFF, de Stereoplanigraph van ZEISS, de Autograph van WILD en de Aerokartograph van HUGERSHOFF. Het is het werk van den topograaf, uit de foto's de voorwerpen te kiezen, die hij voor zijn kaart noodig heeft, en deze in kaart te brengen.

V. Tot nu toe is voor het gebruik van deze instrumenten noodig, dat een vrij groot aantal punten landmeetkundig op het terrein wordt bepaald. Dat zal in de toekomst minder noodig zijn, omdat men methoden heeft uitgewerkt (n.l. die der stereoscopische inpassing en die der nadirpunttriangulatie), waarbij de gegevens, die de foto's bevatten, nog beter worden benut. Bij toepassing van deze methoden wordt het aantal landmeetkundig te bepalen punten sterk gereduceerd. Op dit gebied zijn de onderzoekingen nog niet afgesloten.

Digitized by Google

De verschillende instrumenten hebben in de weinige jaren, waarin de fotogrammetrie wordt toegepast, groote verbreiding gevonden. In Nederland verkeert men nog in het stadium van proefnemingen. Het vliegkamp Soesterberg is in het bezit van een eenvoudig fotogrammetrisch instrumentarium, waarmede de proeven zijn verricht.

Een meer technische bewerking van deze voordracht zal worden gepubliceerd in „de Ingenieur".

Ook deze voordracht wordt met veel belangstelling gevolgd; de voorzitter dankt den spreker zeer. Na overdracht van het voorzitterschap aan den ondervoorzitter, den Heer BRAAK neemt de Heer *W. E. BOERMAN* het woord over *Economisch-geografische kaarten.*

Verstaat men onder economische kaarten, al dezulken, die een overzicht en/of van voorstelling van economische feiten bedoelen te geven, men zal daarbij steeds onderscheid dienen te maken tusschen het *kartogram*, de *geografisch-statistische kaart* en de *economisch-geografische kaart.*

„Die geographische Karte — zegt ECKERT (Kartenwiss. I S. 53) — ist das Planbild eines grössern oder kleinern Teils der Erdoberfläche, das neben den Lageverhältnisse auch Flächen — und Raumverhältnisse und sodann geophysische, kultur- und naturhistorische Tatsachen graphisch übersichtlich so zur Veranschaulichung bringt, dasz das Ablesen und Ausmessen der dargestellten Objekte ermöglicht wird". Daarmede is dus tevens de definitie gegeven van de economisch-geografische kaart; immers daarbij zijn het in het bijzonder de economische „Tatsachen", welke in hunne geografische relaties worden afgebeeld.

Het *kartogram* is niets dan de geografische *ordening* van een verzameling statistisch materiaal, al of niet voorgesteld door grafieken. Men zou zelfs reeds de statistische gegevens zelf in de betreffende gedeelten der kaart kunnen inschrijven, al zal het toch de voorkeur verdienen de getallenwaarden — al naar de grootte — voor te stellen door teekens, dan wel door met die grootte overeenkomende figuren: cirkels, vierkanten of staven. Zoodra men bij eenige voorstelling een geografisch element of een geografische factor — bv. de oppervlakte van elk gebied, waarvoor de statistische waarden gelden — mede betrekt en de verkregen verhoudingen door

Digitized by Google

teekens of door kleuren enz. voorstelt, dan wordt, zooals Eckert het noemt ,de „Relation zur geographischen Basis" er ingebracht. En zoo ontstaat de meest eenvoudige vorm van een economisch-geografische kaart: de *geografisch-statistische kaart.* Dit type van kaart is steeds beter geografisch bruikbaar, naarmate de geografische eenheden, welke er in verwerkt zijn, kleiner genomen zijn. Daardoor toch wordt de samengesteldheid van iedere gebiedseenheid tot een minimum teruggebracht. Een voorstelling van de in verschillende landen door een bepaalde cultuur ingenomen gronden is een kartogram, wanneer alleen de onderlinge verhouding wordt weergegeven; het wordt een geografisch-statistische kaart, wanneer tevens de verhouding tot de werkelijke landoppervlakte in acht is genomen. Het is duidelijk, dat in het eerste geval iedere kaart kan worden gebruikt, in het laatste geval alleen een equivalente kaartprojectie! Geeft men de opbrengt per ha door teekens of tinten aan, dan heeft men nóg een echte geogr.-statist. kaart; zou men echter de productie bv. per arbeider op deze wijze gaan weergeven, dan is de verhouding tot de in kaart gebrachte oppervlakte weer weggevallen en is daarvoor een andere statistische waarde in de plaats gekomen; dan is er een „*fiktive* Relation" — zooals Eckert dat noemt — ingebracht: er is nl. geen relatie meer tot een in de natuur gegeven waarde! En zoo is men weer teruggevallen in de richting van het kartogram! Nog verder gaat men weer in die richting, wanneer men verbruikshoeveelheden per hoofd der bevolking in een kaartbeeld gaat vastleggen.

Menige industrie-kaart en menige verkeerskaart is meer kartogram dan geografisch-statistische kaart. En toch kan zelfs ook het kartogram — mits in gezelschap van goede geografische en geografisch-statistische kaarten — goede (ook geografisch-goede) diensten bewijzen. Menige z.g. economisch-geografische atlas is eigenlijk meer geografisch-statistisch en brengt zelfs vrij wat zuivere kartogrammen naast meer geografisch-statistische kaarten en economisch-geografische overzichtskaarten.

Economisch-geografische overzichtskaarten. Ik bedoel daarmede niet de met velerlei geografisch-statistische gegevens volgestopte en bijna niet meer te ontwarren verzamel-kaarten. Voor wie zijn die nog van beteekenis? Mocht men toch door-

Digitized by Google

drongen worden van de eisch, dat een econ.-statistische kaart als regel slechts één object heeft te geven, wil zij een opneembaar beeld geven. In elk geval mogen — áls zij meer geeft — de voorstellingen elkaar niet storen; wel kan het zelfs gewenscht zijn, dat zij de wederkeerige relatie of de gemeenschappelijke geografische relatie van twee objecten aantoont, maar ook dan dient aan eenvoud en soberheid te worden vastgehouden.

Economisch-geografische overzichtskaarten dan zouden de volgens bepaalde regels gegeneraliseerde verkleiningen van economisch-geografische detailkaarten moeten zijn, onder de laatste dan weer te verstaan dìe topografische kaarten, waarop in het bijzonder de economische terreingegevens zorgvuldig zijn vastgelegd. In vele opzichten is de topografische kaart reeds een economisch-geografische te noemen. Aannemende, dat zij bij zou zijn, dan zou door eenvoudige generalisatie en verkleining uit de stafkaart al een mooie economisch-geografische overzichtskaart kunnen worden verkregen. Een en ander op dezelfde wijze als bv. in onze bekende schoolatlassen uit de geologische kaart van Nederland van Staring de geologische, beter geognostische, kaarten na generalisatie zijn overgenomen.

Eenige Kamers van Koophandel namen voor de overzichtskaarten van hun gebied deze bodemkaarten als ondergrond voor kartogrammen betreffende het gebruik van den bodem in verschillende gemeenten, zulks op voorbeeld van Prof. Blink; tot zoover was dat goed, doch ook andere economisch-statistische gegevens werden er dan nog bovendien in aangebracht, al hielden zij met den bodem niet 't geringste verband.

Hoe onvoldoende het verband nog is tusschen kaart en statistiek, heb ik nog niet lang geleden aangetoond. Dat onze kaart zelf ons ook nog in vele opzichten in den steek laat — ook dikwijls snel veroudert — mogen enkele gemeentebewerkingen van enkele mijner leerlingen aantoonen. [1])

Hoe wenschelijk het is, dat de kartografische grondslag voor elk economisch-statistisch onderzoek ons zoover mogelijk tegemoet komt, wordt duidelijk in het licht gesteld door

1) Zie Tijdschr. v. Econ. Geogr., 1927 en 1928.

Digitized by Google

een belangrijke kaartverzameling, welke thans in Den Haag wordt tentoongesteld en welke ik U zou willen uitnoodigen te gaan zien. Ik bedoel de kaarten van Zuid-Holland-West, waarop allerlei gegevens van geografischen, economischen en socialen aard zijn verwerkt, welke kunnen dienen ter voorbereiding van een eventueel „gewestelijk plan”.

Welk een geweldigen arbeid daarin is neergelegd, moge u blijken uit de lijst van kaarten, welke ik u hierbij ter inzage aanbied.

Wanneer wij spraken van een topografische kaart, welke meer economisch-geografisch zou zijn te maken, dan spreekt het toch vanzelf dat zulks aan grenzen gebonden is. De „Residentie-kaarten van Java 1 : 100.000” waren verouderd, toen zij klaar waren. Van vele streken zou het ook technisch onmogelijk zijn alles in te teekenen, tenzij men overgaat tot kaarteering op grootere schaal — tegelijk voor kadastrale doeleinden en tegelijk voor algemeen publiek gebruik. — Vgl. de kaarten 1 : 10.000 van Baden.

Het zou goed zijn, wanneer wij over een tweetal grondkaarten zouden beschikken; naast die van 1 : 50.000, welke schaal ook voor de geologische kaart en de reeds hopeloos verouderde waterstaatskaart wordt gebruikt, ook van 1 : 100.000, en welke zouden toelaten daarop — op een grijszwarten ondergrond — die objecten naar voren te halen, welke voor een bepaald doel de aandacht verdienen en verder daarop allerlei physisch- en economisch-geografische onderscheidingen aan te brengen.

Niet alleen hier, doch ook elders is men de gedetailleerde kartografische kennis van vele gebieden als noodzakelijk gaan beschouwen. Zoo is bv. het Ruhrsiedlungsverband, de hulp van den Luchtvaartdienst gaan inroepen voor het scheppen van behoorlijke overzichtskaarten. Voor de oplossing van allerlei moeilijkheden in de gebieden rond de groote steden in Engeland is men eveneens overgegaan tot het maken van allerlei kaarten. Zoo b.v. voor het stadsgewest van Sheffield, voor West Kent e. a. In Frankrijk verschijnt thans een speciale industriekaart des lands (uitgegeven door de Société de Documentation Industrielle), voor belangrijke centra zelfs op schalen van 1 : 20.000 en 1 : 15.000.

Digitized by Google

Zoo stel ik mij dan voor, dat ook voor ons land, waarin allerlei uitbreidingsplannen, ontwateringsplannen, verkeersvraagstukken, problemen van agrarische ontwikkeling en zoovele andere over en door elkaar heengrijpen, op den duur naar kaarteering van een en ander zal moeten worden uitgezien.

Ik denk dan aan kaarteering:

1°. behalve geologisch, ook agrogeologisch (vgl. Oosting in „De Ingenieur" van **9** Febr. **1929**; vgl. de atlas van Krische) en klimatologisch en waterstaatkundig (absolute hoogteligging, hoogte boven het grondwater en boven het polderpeil, hydrologische toestand van den bodem),

2°. de onderscheiding van den grond in cultuurgrond, boschgrond en woeste gronden,

3°. die van de cultuurgronden in tuinland, akkerland, weide- en hooiland, enz.

4°. aanduiding van industrieele terreinen eventueel met onderscheiding van bedrijfsgroepen of zelfs van bepaalde bedrijven.

5°. de land-, spoor- en waterwegen met los- en laadplaats; onderscheiding naar capaciteit en naar frequentie van het gebruik, enz.

Het ware te wenschen, dat de vele diensten, welke tot heden gescheiden werken, wat meer samengebracht werden en dat bij de kaarteering van ons land meer met de burgerlijke behoeften werd rekening gehouden.

De Heer Boerman verkort zijn rede, om tijd te winnen voor het voorlezen van de voordracht van den Heer *J. SCHOKKENKAMP* (Campina) over: *Een wetenschappelijke atlas van Nederland.*

Met de vermeerdering der kennis van ons land op allerlei gebied doet zich steeds meer het bezwaar gevoelen, dat zoo weinig daarvan kartografisch is voorgesteld en wanneer dit wel is geschied, is 't vaak moeilijk het in handen te krijgen. Een algemeen flink opgezet kaartwerk van ons land behoort nog steeds tot de vrome wenschen. We beschikken slechts over onze schoolatlassen, welke voor de school meestal te veel, voor 't gewone leven en studie veel te weinig geven. Zoowel studenten als beoefenaars der geografie en der aanverwante

Digitized by Google

wetenschappen moeten zich of met deze uitgaven tevreden stellen of naar vaak uitgebreide officieele kaartwerken grijpen, voor zoover deze tenminste bestaan en dan nog vaak door hun groote schaal en de bladverdeeling een gemakkelijk overzicht bemoeilijken.

Hoe spreker zich een atlas van Nederland denkt geeft op bescheiden schaal ongeveer de Methodische(r) Atlas zur Länderkunde von Europa. Entworfen, bearbeitet und herausgegeben von Dr. MAX FRIEDERICHSEN, gezeichnet von Dr. K. SEICK, 1914, 1915. Andere landen als Noorwegen, Finland, Polen, bezitten reeds een dergelijken atlas, terwijl Roemenië voor eenige jaren met een uitgebreid kaartwerk is begonnen.

Wat ons land betreft doen zich een paar moeilijkheden voor, en wel:

1. Hoe zullen de kosten voor een dergelijke uitgave bestreden worden. 2. Waar haalt Nederland zijn kartografen vandaan? Laten we de eerste vraag hier buiten beschouwing en bespreken we alleen de kartografische zijde van het vraagstuk. Naar we hopen zal het gebrek aan kartografisch onderlegde personen, zoowel in practischen als wetenschappelijken zin, niet steeds blijven bestaan. Juist het voorloopig niet aanwezig zijn van de technische uitvoerders van het kaartwerk, daarin meent spreker een aansporing te zien om nu reeds met de voorbereidende werkzaamheden te beginnen, werkzaamheden welke veel meer tijd kosten dan menigeen denkt. Afgezien van 't aanleggen van litteratuurlijsten en schifting van het materiaal is er werk te over. Verschillende verschijnselen in ons land zijn nog niet of niet voldoende kartografisch vastgelegd; daarvoor dient een uitvoerige studie aan vooraf te gaan zoowel in de studeerkamer als ook dikwijls in het veld. Verder bestaan er verschillende lichamen, die zelf materiaal in kaartvorm bezitten, meestal op zeer groote schaal, dat voor den atlas in vereenvoudigden vorm dient te worden overgebracht. Gedeeltelijk is dat materiaal gepubliceerd, gedeeltelijk niet, maar in bezit van vereenigingen of maatschappijen, welke echter hoogstwaarschijnlijk wel bereid zullen zijn een en ander af te staan.

Daar de belangstelling in de studie der geografische kartografie in Nederland niet ver van het nulpunt verwijderd is, dient er terdege voor gewaakt te worden, dat niet kartografi-

Digitized by Google

sche methoden worden toegepast, welke reeds lang bewezen hebben, ondeugdelijk te zijn.

Men zal door deze aanduidingen wel tot de overtuiging geraken, dat voorbereidende werkzaamheden en vooratgaande studie nog jaren zullen vergen vóór met het teekenen kan worden begonnen.

Als voorloopige kaart, dus om 't materiaal voor den atlas te verzamelen zal de officieele topografische kaart op de schaal van 1 : 200.000 dienst kunnen doen, welke hier en daar naar gelang van het onderwerp aangevuld kan worden.

Ook is duidelijk, dat alleen door innige en zoo mogelijk belanglooze, samenwerking van velen onder energieke leiding van enkele personen een werk tot stand zal komen, zooals spreker het zich voorstelt.

Wat den atlas zelf betreft wenscht spreker slechts een paar punten naar voren te brengen.

1. Het formaat dient zoo gekozen te zijn, dat de atlas zoo weinig mogelijk gedraaid behoeft te worden, maar ook niet zoo groot, dat het gebruik van het kaartwerk daardoor bezwaren oplevert. Het „Stieler" formaat is handig en voor ons doel is de te gebruiken papieroppervlakte per blad juist voldoende om overzichtskaarten van Nederland en de naaste omgeving op de schaal van 1 : 1.000.000 er in te brengen.

2. De hoofdkaarten op groote schaal moeten elkaar overlappen. Om dit zoo economisch mogelijk te kunnen toepassen dient als projectie gekozen te worden een kegelprojectie b.v. de equivalente van ALBERS; alle meridianen worden daarbij door rechte lijnen voorgesteld, zoodat elk willekeurig stuk uit de kaart als zelfstandige kaart kan worden beschouwd. Bij de stereografische en Bonne'sche projecties is dat niet mogelijk.

Op bijzonderheden in de uitvoering der kaarten kan hier niet worden ingegaan. Alleen wil spreker met een paar woorden de logische en æsthetische zijde er van aanroeren. Wat de eerste betreft moet men er voor zorgen, dat tusschen het object of verschijnsel en 't daarvoor gekozen symbool of de daarvoor gekozen kleur een logische samenhang bestaat, zooals VON SYDOW indertijd groen koos voor het cultuurland en bruin voor die gebieden, welke voor de cultuur min of meer waardeloos waren. Aesthetisch werkt een kaart aangenaam voor het

Digitized by Google

oog, wanneer een zekere harmonie van haar uitgaat, wanneer als het ware elke verandering in onderdeelen, de eenheid der kaart zou storen. „Selbst die Wahl betreffs Grösse, Stellung und Verteilung des Titels, des Masstabs, der Erklärungen unterliegt dem Gesetze der Einheit. Nichts Zufälliges oder das Auge Beleidigendes darf das Kartenbild erhalten; das würde den angenehmen Totaleindruck verletzen", zegt ECKERT. Zoo moet b.v. het schrift niet alleen mooi van vorm zijn, de namen moeten ook zoo geplaatst zijn en 't aantal ervan zoo gekozen, dat ze noch de situatieteekening, noch het terrein drukken.

Ook hiervoor dankt de waarnemende voorzitter den Heer BOERMAN. Bij de discussie vroeg de Heer VAN DEINSE of niet verspreidingskaarten van planten en dieren konden worden opgenomen, terwijl de Heer v. BALEN op de moeilijkheid van het bijhouden van de kaarten wees.

Ten slotte vertolkte de Heer SCHUILING de gedachten van de aanwezige geografen voor de geografische tint, die deze sectie door de werkzaamheden van den Voorzitter had verkregen, waarmee hij hem hartelijk gelukwenschte.

De op Vrijdag 5 April in aansluiting met de voordracht van den Heer JAC. P. THIJSSE gehouden excursie is schitterend geslaagd. Vooral de haak bij Oostvoorne en de nieuwe duinen op het oude breede strand, die echter door den laatsten Novemberstorm zeer hadden geleden, trokken de aandacht, evenals een strandmeer in wording en het Breede Water.

Nog dient gememoreerd het bezoek van eenige leden aan de tentoonstelling van gegevens, betrekking hebbende op de voorbereiding van een Gewestelijk Plan „Zuid-Holland West" te den Haag op Zaterdag 6 April, in aansluiting met de mededeelingen van den Heer BOERMAN.

Digitized by Google

ALPHABETISCHE NAAMLIJST

van hen, die aan het congres een mededeeling hebben gedaan

Blz.

AKKERMAN, J. H., Het drogen van ferment- en eiwithoudende stoffen 129

AKKERMAN, J. H., De geneeskundige werking der fermenten, aanwezig in het normale gezonde bloed 179

ALDERSHOFF, H., Het antivirus van BESREDKA en zijn werking.... 187

ASSEN, J. VAN, Over holvoeten 200

BAKKER, C. J., De magnetische splitsing in de spectra van geïoniseerde edelgassen 119

BEKER, J. C., Arterieele bloedvoorziening der zwangere baarmoeder 229

BERTRAM, S. H., De cis-trans-isomerie van oliezuren........ 121

BOERMAN W. E., Economisch-geografische kaarten 270

BOUWDIJK BASTIAANSE, M. A. VAN, Over het gebruik van pituitrine in de verloskunde 171

BOUWDIJK BASTIAANSE, M. A. VAN, Klinische demonstratie........ 237

BRINKMAN, R., Registratie der waterstofionenconcentratie van stroomend bloed met behulp van de antimoonelectrode 84

BUCHEM, F. S. P. VAN, Het mechanisme van het partieele hartblok.. 184

BÜCHLI, K., Tuberculose bij het schaap 243

BUNING, E. J., Vraagpunten bij de statistiek der ziekteverzekering 218

BURGERS, W. G., Rekristallisatie van aluminium-eenkristallen...... 127

BUSSY, L. P. DE, Verslag van den algemeenen penningmeester...... 28

CLARENBURG, A., Gewijzigde methode van HOHN voor het kweeken van tuberkelbacillen en de waarde hiervan voor de veterinaire hygiëne 246

COELINGH, D., Verslag van den algemeenen secretaris........ 27

COERT, H. J., Statistische bewerking van doodsoorzaken bij Indische verzekerden 221

COHEN, E., Nieuwe onderzoekingen over de metastabiliteit der stof.... 126

CORPUT, J. G. VAN DER, Over eenige ongelijkheden 99

CRAMÉR, H., Some features in modern mathematical statistics...... 89

CREVELD, S. VAN, Over de anaemie der vroeggeborenen 188

DANTZIG, Mej. B. VAN, Geneeskunde en spraak-heilpaedagogiek 181

DANTZIG, D. VAN, Over de invarianten eener algemeene n-aire grootheid $C^{\dots\gamma}_{\alpha\beta}$ 96

DEINSE, A. B. VAN, Over fossiele cetacea-beenderen in ons land...... 145

DEINSE, A. B. VAN, Over fossiele cetacea-beenderen in ons land. Het mioceene kustgebied........ 262

DIEKE, G. H., Het spectrum van het heliummolecuul 117

Digitized by Google

Blz.

DINGER, J. E., Na ontmilting in het bloed optredende, op mikroörganismen gelijkende lichamen........ 204
DRIESSEN, L. F., Het Röntgenkind 225
ENDE, J. N. VAN DEN, Metingen betreffende de soortelijke warmte van metalen bij zeer lage temperaturen 103
FLORSCHÜTZ, F., De pollenanalyse als hulpmiddel van de geschiedenis der vegetatie 139
FLU, P. C., Immunisatie tegen pest 211
FOLPMERS, T., Aantoonen van echte colibacillen in water, in verband met het Maaswateronderzoek 131
FRENKEL, H. S., Zoogenaamde natuurlijke koepokken en infecties daarmede bij den mensch 251
GOUDSMIT, S., Kernmoment en hyperfijnstructuur........ 116
HAGEDOORN, A., De noodzakelijkheid om voor physiologische onderzoekingen homozygoot dierenmateriaal te gebruiken 177
HEEL, A. C. S. VAN, Over gemeenschappelijk met E. MARX verrichte proeven over de spherische aberratie van het oog 109
HEKMAN, J., Over de techniek der complement-bindingen-reactie bij tuberculeuse aandoeningen en haar beteekenis voor de kliniek der tuberculose 183
HEKMAN, J., Klinische demonstratie 167
HENNEPE, B. J. C. TE, Een en ander over diermeel 249
HEIJBLOM, TH., Kunstmatige invloeden in de benedenloopen van rivieren 254
HOEDEN, J. VAN DER, Over Salmonella (Paratyphus B) typus Schottmüller 248
HOFFMAN, A. C.A., De homaeopathische geneeswijze als historisch onderdeel der algemeene geneeskunde 176
HONDIUS BOLDINGH, W., Vereenvoudigde stereo-Röntgendiagnostiek 193
HORST, Mej. H. VAN DER, Metingen betreffende den spanningscoëfficient van helium ten behoeve van de bepaling van de ligging van het absolute nulpunt 105
ITTMANN, G. P., De rotatie van onsymmetrische moleculen 91
JORDAN, H. J., De beteekenis van den activiteitstoestand voor de leidende functie van de nerveuze centra 149
KAUPA, E., Selectieve geluidsmeting 111
KEYSER, H., Meteorologie en zeevaart op den Atlantischen Oceaan.. 264
KLUMPER, P., Enkele bijzonderheden over temperatuursverhooging in het kraambed........ 239
KOOLEMANS BEYNEN Jr., G. I. W., Lichte spruwgevallen 206
KRAMERS, H. A., Moeilijkheden en successen in de moderne atoommechanica........ 87
KREDIET, G., Varkensintersexen 141
KRUYT, H. R., Lading en uitvlokking bij de lyophobe kolloïden 125
LANDMETER, F. L., Physisch-geografische verschijnselen in den Biesbosch 259
LELIVELD, Mej. A., Controversen op het gebied der oenotheracytologie. 159
LELY, U. PH., Eenige demonstratieproeven voor het middelbaar onderwijs 113

Digitized by Google

Blz.

LOON, F. H. G. VAN, Autonome zenuwinsufficiëntie en spruw...... 207
LOTSY, I. P, De rol der bastaardeering in het evolutieproces...... 36
MAEYER, E. DE SOMER en P. DE, Kritische studie van de Selbststeuerungstheorie van BREUER-HERING in verband met de reflexe ademhalingstheorie 179
METZ, L. M., De invloed der verzekeringswetten op de medische behandeling 161
MEIJLINK, H. A., Een voldragen foetus 17 maanden in de peritoneaalholte na uterusruptuur........................... 245
MICHAEL, P. R., Over shock 196
MOL, W. E. DE, Verandering der chromosomengarnituur door toediening van X-stralen en door blootstelling aan bepaalde temperaturen........................... 134
NIJLAND, A. A., Huygens als sterrekundige 62
OLIVIER, S. C. J., Studies over de hydrolyse van organische verbindingen 122
OTTO, J. P., Het gedrag van zeepokken ten opzichte van water van geringere saliniteit dan zeewater 145
OIJEN, C. F. VAN, Veeartsenijkundig toezicht bij de winning van modelmelk........................... 248
PAASSEN, mede namens Mej. H. H. DE WOLF, P. VAN, Over de bloedstolling bij haemophylie in verband met de theorie van STUBER en LANG 189
PENNING, F. M., Het vrijmaken van electronen uit een metaaloppervlak door positieve ionen........................... 108
PINKHOF, M., Invloed van neonlicht op de ontwikkeling van planten.. 155
POL Jr., B. VAN DER, Oplossing van lineaire differentiaalvergelijkingen met behulp van operatoren 92
POLAK, Mej. B., Botanisch onderzoek van het Hollandsche veen.. 142
RASSERS, J. R. F., De beteekenis der secundaire infectie voor het verloop der longtering 191
REERINK, E. H., Photochemische reacties van ergosterine 126
REMMELTS, R., Over de latere gevolgen van keizersnede 232
REMIJNSE, J. G., Klinische demonstratie 168
RIDDER, J., Over Riemann-integratie bij functies van meer veranderlijken........................... 98
RIEL, H. F. VAN, Karteering met behulp van luchtfoto's 267
ROON, J. VAN, De kartografie als wetenschap 265
ROOS, J., Iets over actiestroomen van gladde spieren 139
SCHAAKE, G., Over de quadrisecanten eener ruimtekromme 97
SCHOKKENKAMP, J., Een wetenschappelijke atlas van Nederland.... 274
SCHÜFFNER, W. A. P., Gele koorts in Nederlandsch-Indië.......... 202
SCHUURMANS STEKHOVEN, W., De invloed der sociale verzekeringswetten op patiënt, medicus en jurist en op hun onderlinge verhouding 164
SIRKS, M. J., Erfelijke lichtgevoeligheid van het chlorophyll bij rogge 154
SIZOO, G. J., Eigenschappen van ferromagnetische kristallen 107

Digitized by Google

Blz.

SOEST, J. L. VAN, Stereoacoustische metingen 115

SOMER en P. DE MAEYER, E. DE, Kritische studie van de Selbststeuerungstheorie van BREUER-HERING in verband met de reflexe ademhalingstheorie 179

TERBURGH, J. H., De invloed van volksziekten op de algemeene sterfte in Nederlandsch-Indië 223

TESCH, P., De Maasmond in voorhistorischen tijd 252

THIEL, P. H. VAN, Het rassenprobleem bij anopheles maculipennis. 215

THIJSSE, J. P., Eenige mededeelingen over het duinbezit der Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten op het eiland Voorne...... 260

THIJSSE, J. TH., Getijden en stormvloeden in den Maasmond...... 255

UVEN, M. J. VAN, Scheeve correlatie 100

VERKADE, P. E., Organische chemie en levenskracht 3

VERMEULEN, H. A., Het ruien der vogels 147

VERSPYCK MIJNSSEN, G. E. H., Klinische demonstratie.............. 173

VINK, T., Onderzoekingen in 1927 en 1928 in de Lekstreek als aanvulling van vorige 257

VOS, P. A., Chronische duodenale ileus 199

WENCKEBACH, K. F., Arterieele stuwing 24

WERFF, G. VAN DER, Resultaten van de z.g. „grendelplastiek" bij pseudarthrose.. 196

WEVE, H., Inleiding tot de demonstratie van physische instrumenten voor onderzoek en behandeling van het menschelijk gezichtsorgaan 81

ZERNIKE, F., Statistiek van de rangschikking van vloeistofmoleculen en de daarmee samenhangende verschijnselen 89

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Daar de post bij de adresseering opgaaf van straat en huisnummer verlangt, verzoek ik den leden mij elke verandering van woonplaats mede te deelen.

De 1e Alg. Secr.,
D. COELINGH.

Bussum, Regentesselaan 2.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CHICAGO
72 861 162